

PATENT  
1248-0669P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Syohji TOMITA et al. Conf.: Unassigned  
Appl. No.: NEW Group: Unassigned  
Filed: September 25, 2003 Examiner: UNASSIGNED  
For: FOREIGN MATERIAL REMOVING SYSTEM,  
METHOD OF REMOVING FOREIGN MATERIAL,  
PRINTING APPARATUS AND PRINTING METHOD

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

September 25, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u>       |
|----------------|------------------------|--------------------|
| JAPAN          | 2002-279990            | September 25, 2002 |
| JAPAN          | 2002-314097            | October 29, 2002   |
| JAPAN          | 2002-358406            | December 10, 2002  |


A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By   
Charles Gorenstein, #29,271

  
CG/CMV/jdm  
1248-0669P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

1248-669P  
Foreign Material Removing  
System, method of Removing  
Foreign material, Printing  
Apparatus and Printing  
Method  
Sept. 25, 2003  
TOMITA et al.  
BSKB  
703-205-8000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-279990

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-279990 ]

出 願 人

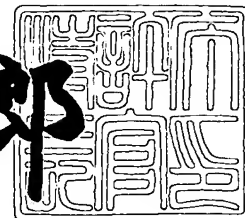
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 6月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050716

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J01319

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/02

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 富田 章嗣

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 加藤 敦之

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 恩田 裕

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 向井 崇

【特許出願人】

    【識別番号】 000005049

    【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080034

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 原 謙三

    【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に潜像が形成される像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、

上記帯電装置は、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去すると共に上記像担持体を帯電させる帯電兼クリーニング装置であり、上記帯電部材と像担持体とは、最近接位置にて互いに行き違う方向に 4 一成分系現像剤を用いた一成分現像方式の画像形成装置であり、

2 対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転するように設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔は、上記可視像が転写される転写材の厚みよりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

当該画像形成装置は、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いた二成分現像方式の画像形成装置であり、

上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔は、残留現像剤成分であるキャリアの粒径よりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

上記帯電部材には、直流電圧に交流電圧が重畳された電圧が印加されているこ

とを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

上記帯電部材には磁場が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

上記帯電装置は、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を、上記現像手段における現像槽内に回収する残留現像剤成分回収手段を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

上記帯電部材よりも上記像担持体の回転方向上流側に、上記像担持体上の異物を攪乱させる異物攪乱手段を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

上記異物攪乱手段は、上記像担持体上の残留現像剤成分に、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して逆極性、または、転写バイアスと同極性のバイアスを印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して同極性、または、転写バイアスと逆極性のバイアスを印加して、上記残留現像剤成分の電荷を調節する電荷調節手段を有していることを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 9】

上記異物攪乱手段は導電性ブラシを備えていることを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 10】

上記現像手段は、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を回収する未除去残留現像剤成分回収手段を有する現像兼クリーニング装置であることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 11】

上記現像剤供給手段と上記像担持体とは周速比を有していることを特徴とする請求項 10 記載の画像形成装置。

【請求項 12】

上記現像剤供給手段は、上記像担持体との最近接位置にて互いに行き違う方向に、上記像担持体と、対面する面の移動方向が互いに逆方向となるように回転するように設けられていることを特徴とする請求項 1 0 記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

表面に潜像が形成される像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置を用いた画像形成方法において、

上記帯電部材と像担持体とを、最近接位置にて互いに行き違う方向に 1 6 上記現像剤として一成分系現像剤を用いる場合、1 4 対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転させ、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去する一方で、上記像担持体を帯電させることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 1 4】

上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔を、上記可視像が転写される転写材の厚みよりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きく設定することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像形成方法。

【請求項 1 5】

上記現像剤として、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いる場合、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔を、残留現像剤成分であるキャリアの粒径よりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きく設定することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像形成方法。

【請求項 1 6】

上記帯電部材に、直流電圧に交流電圧が重畳された電圧を印加することを特徴とする請求項 1 3 ～ 1 5 の何れか 1 項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 7】

上記帯電部材にた状態で、直流電流に交流電流が重畳された電圧を印加する 1

3 またはは磁場が形成されていることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像形成方法。

【請求項 1 8】

上記残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて除去する前に、予め、上記像担持体上の残留現像剤成分に、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して逆極性、または、転写バイアスと同極性のバイアスを印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して同極性、または、転写バイアスと逆極性のバイアスを印加して、上記残留現像剤成分の電荷を調節することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像形成方法。

【請求項 1 9】

上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を、上記現像手段にて回収することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の、電子写真方式を用いた画像形成装置およびそれを用いた画像形成方法に関するものであり、より詳しくは、像担持体に近接させて配置した帯電部材により像担持体を帯電する近接帯電方式を用いた画像形成装置および画像形成方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、電子写真複写機等の画像形成装置としては、例えば、感光体（被帯電部材）の表面をコロナ放電手段により、特定極性に一様に帯電させ、次に画像露光により感光体上の電荷を選択的に消失して静電潜像を形成し、適当な現像バイアスを印加した現像剤供給体により現像剤を感光体表面に供給して上記静電潜像を現像するコロナ放電方式を用いた画像形成装置が知られている。

【0 0 0 3】

このような、コロナ放電方式の画像形成装置を用いた画像形成方法として、例



えば、現像兼クリーニング装置を用いることにより専用のクリーニング装置を備えず、さらに転写工程後に転写されずに感光体上に残留する残留トナーを攪乱するための導電性ブラシによるトナー攪乱工程を有する、磁性トナーを用いた正規現像プロセスが提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 4 】

上記特許文献 1 に記載の正規現像プロセスによれば、現像装置とクリーニング装置とを一体化することにより、画像形成装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の画像形成装置のようにコロナ放電手段を用いた装置は、湿度や粉塵等の使用環境の影響を受け易く、また、コロナ放電に伴うオゾンの放出による臭気や人体への有害性の問題を有している。

【 0 0 0 6 】

そこで、上記の問題を解決する方法として、例えば、直流電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加した帯電ローラ等の帯電部材（導電性部材）を被帯電部材に当接することにより被帯電部材表面の帯電を行う接触帯電方式を用いた帯電方法が知られている。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、このような接触帯電方式において被帯電部材の表面または帯電部材の表面にキャリア等の比較的硬い異物が付着した場合、上記帯電部材は、上記被帯電部材との間に上記異物が介在した状態で上記被帯電部材表面に当接することになるため、上記異物により、上記被帯電部材表面および帯電部材表面に傷が付くといった問題が生じる。また、上記帯電部材にキャリア等の異物が付着した場合、被帯電部材における、上記帯電部材上の異物付着部分に対応する領域に、帯電ムラが発生するといった問題が生じる。

【 0 0 0 8 】

そこで、上記接触帯電方式が有する、被帯電部材や帯電部材への異物の付着等による損傷や帯電ムラ等の問題点を解決するとともに、その接触帯電方式の最大の利点であるオゾンレスを達成するために、近年、帯電部材を感光体に近接させて配置（非接触）する近接帯電方式を用いた帯電方法並びにこれを用いた画像形

成装置が提案されている。

【 0 0 0 9 】

例えば、二成分現像方式を用いた現像装置を備えた画像形成装置において、帯電部材の放電面と被帯電部材である感光体との最近接位置におけるギャップを現像剤のキャリア粒径よりも大きくした画像形成装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【 0 0 1 0 】

また、近接帯電方式を用いた被帯電部材表面に対して  $120\mu\text{m}$  以下のエアギャップを介して帯電部材を配置し、これら部材間に直流電圧と低周波交流電圧とを重畳した交番電圧を印加することにより被帯電部材の帯電を行う帯電方法が提案されている（例えば、特許文献 3 参照。）。

【 0 0 1 1 】

また、被帯電部材と被接触で  $30\mu\text{m}\sim 240\mu\text{m}$  のエアギャップを介して帯電部材を配置し、該帯電部材に直流成分の電極バイアスをかけることにより被帯電部材の帯電を行う帯電方法が提案されている（例えば、特許文献 4 参照。）。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】

特公平 6 - 5 0 4 1 6 号公報（公告日 1 9 9 4 年 6 月 2 9 日）

【 0 0 1 3 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 1 8 8 4 0 3 号（公開日 2 0 0 1 年 7 月 1 0 日）

【 0 0 1 4 】

【特許文献 3】

特開平 5 - 3 0 7 2 7 9 号公報（公開日 1 9 9 3 年 1 1 月 1 9 日）

【 0 0 1 5 】

【特許文献 4】

特開平 7 - 3 0 1 9 7 3 号公報（公開日 1 9 9 5 年 1 1 月 1 4 日）

【 0 0 1 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 2 に記載の画像形成装置は、帯電部材の放電面と感光体との最近接位置におけるギャップを現像剤のキャリア粒径よりも大きくしているため、感光体と帯電部材との間に、キャリアや、該キャリアに付着しているトナーが挟まるといった問題を招来しない。したがって、キャリアにより感光体や帯電部材を傷つけたり汚したりすることがなくなる。

## 【 0 0 1 7 】

しかしながら、その一方で、上記特許文献 2 に記載の画像形成装置は、帯電部材の放電面と感光体との最近接位置におけるギャップを、現像剤のキャリア粒径よりも大きくしているため、その分、感光体を帯電させるために必要とする電圧が大きくなるという問題点を有している。しかも、被帯電部材の帯電状態は、上記ギャップが大きくなるにしたがって不安定になる傾向にあり、上記ギャップを大きくすることは画質が低下する一因となる。

## 【 0 0 1 8 】

また、このような問題を避けるために上記ギャップを小さくする場合、特に、上記ギャップを、異物、例えば現像剤のキャリア粒径よりも小さくする場合は、被帯電部材および帯電部材の傷損や汚染を防ぐために、帯電部材の上流側で確実に被帯電部材のクリーニングを行う必要があり、クリーニングによる感光体 1 の負荷トルクの増加や、感光体 1 における膜減り、摺擦痕の発生といった問題を誘発する。

## 【 0 0 1 9 】

さらに、このようなクリーニングの問題は、二成分現像方式を用いた場合に限定されない。すなわち、上記特許文献 3 および特許文献 4 に開示されているように帯電部材の放電面と被帯電部材との最近接位置におけるギャップを小さくする場合、ギャップをトナーが通過する際に、該ギャップにトナーが挟まったり、帯電部材にトナーが付着し、被帯電部材における、帯電部材上のトナー付着部分に対応する領域に帯電ムラが発生し、画質が低下するといった問題が生じる場合があり、このような帯電ムラを防ぐためには、現像方式に拘らず、帯電部材の上流側で確実に被帯電部材のクリーニングを行う必要がある。

## 【 0 0 2 0 】

また、このように近接帯電方式を用いた場合、接触帯電方式を用いた場合と比較して、画像形成装置が大型化すると共に、電源電圧が高くなる傾向にある。

【 0 0 2 1 】

このため、上記従来の問題点を解決することができる画像形成装置および画像形成方法が切望されている。

【 0 0 2 2 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、小型でかつ電源電圧を低くすることができると共に、良好な画質を得ることができる画像形成装置および画像形成方法を提供することにある。

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、表面に潜像が形成される像担持体（例えば感光体ドラム、感光体ベルト等の感光体）と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材（例えば帯電ローラ、帯電ベルト等）に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段（例えば現像兼クリーニング装置としての現像装置）と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材（例えば記録紙）に転写する転写手段（例えば転写ローラ、転写ベルト等を備えた転写装置）とを備えた画像形成装置において、上記帯電装置は、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去すると共に上記像担持体を帯電させる帯電兼クリーニング装置であり、上記帯電部材と像担持体とは、最近接位置にて互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転するように設けられていることを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、上記の課題を解決するために、表面に潜像が形成される像担持体（例えば感光体ドラム、感光体ベルト等の感光体）と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材（例え

ば帯電ローラ、帯電ベルト等）に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段（例えば現像兼クリーニング装置としての現像装置）と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段（例えば転写ローラ、転写ベルト等を備えた転写装置）とを備えた画像形成装置を用いた画像形成方法において、上記帯電部材と像担持体とを、最近接位置にて互いに行き違う方向に互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転させ、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去する一方で、上記像担持体を帯電させることを特徴としている。

## 【 0 0 2 5 】

上記の各構成によれば、上記帯電部材と像担持体とが、最近接位置にて対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転（アゲンスト回転）することで、転写後に像担持体上に残留している逆帯電トナー等の残留現像剤成分は、上記帯電部材の放電面と像担持体との最近接位置における帯電ギャップを通過する前に、上記帯電部材に吸着されて除去される。このため、上記の各構成によれば、上記帯電ギャップへの逆帯電トナー等の残留現像剤成分の侵入を防止することができると共に、該残留現像剤成分を、像担持体表面から、確実かつ積極的に除去、回収することができる。また、上記帯電部材は、上記残留現像剤成分を除去、回収するに際し、上記帯電部材によって吸着される残留現像剤成分に付着している転写材屑等の異物（残留物）もまた同時に、上記像担持体上から除去、回収することができる。

## 【 0 0 2 6 】

このため、上記の各構成によれば、像担持体上に残留している残留現像剤成分等の異物を除去するために従来のような専用のクリーニング装置を必要とせず、装置の小型化を図ることができ、電源電圧を低くすることができる。また、この結果、クリーニングによる像担持体の膜減り、摺擦痕の発生を防止することができると共に、像担持体の負荷トルクを低減させることができる。

## 【 0 0 2 7 】

さらに、上記の各構成によれば、上記残留現像剤成分の帯電ギャップへの侵入を抑制することができるので、上記残留現像剤成分が上記帯電ギャップを通過することでチャージアップ該像担持体の帯電面がリフレッシュされ、（チャージアップに効果的である）現像剤成分の影となり帯電されない部分が発生することを抑制することができ、像担持体の帯電特性を向上させることができる。

## 【 0 0 2 8 】

しかも、上記の各構成によれば、上記帯電部材が上記像担持体に対しアゲンスト回転していることで、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における上記帯電部材の帯電面と上記像担持体の帯電面との、相対走行距離が拡大される。このため、上記帯電部材の抵抗値の部分的な変動等による帯電ムラを防止し、帯電を均一化することができるとともに、帯電領域、具体的には上記帯電ギャップに、上記像担持体の下流側、すなわち、帯電の終了側（帯電領域下流側）から、上記帯電部材の帯電面となるべき面（被帯電面）が進入することにより、帯電動作による、帯電部材自身が帯電してしまう影響を緩和することができ、かつ、回収した、帯電部材上の現像剤成分等を除去した後のリフレッシュされた帯電部材の被帯電面が上記帯電ギャップに進入することにより、回収物の影響が防止され、該像担持体の帯電特性が向上する。

## 【 0 0 2 9 】

よって、上記の各構成によれば、小型でかつ電源電圧を低くすることができると共に、良好な画質を得ることができる画像形成装置を提供することができる。

## 【 0 0 3 0 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）は、上記可視像が転写される転写材の厚みよりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きいことを特徴としている。

## 【 0 0 3 1 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、上記の課題を解決するために、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）を、上記可視像が転写される転写材の厚みよりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの

粒径よりも大きく設定することを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

上記の各構成によれば、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）を上記転写材の厚みよりも小さく設定することにより、転写電荷により像担持体に静電吸着している転写材の剥離に失敗した時に、吸着した転写材が現像領域に侵入し、ジャム（紙ジャム）からの復旧作業をより困難にするとともに復旧作業の手や衣服をトナーで汚すのを防止することができ、転写領域において上記像担持体に吸着した転写材を上記帯電部材で確実に剥離し、該転写材の現像領域への侵入を防止することができる。また、上記の構成によれば、一般的な転写材の厚みから考えて、上記帯電ギャップを上記転写材の厚みよりも小さく設定することにより、異常放電の発生を低減し、異常放電による上記像担持体の帯電ムラを防止することができる。さらに、上記帯電ギャップを小さく設定することで、「パッシェの実験式」より、で示されるように放電開始電圧を低くすることができ、よって、電源電圧を低くすることができる。

【 0 0 3 3 】

また、残留現像剤成分、特に、逆帯電トナーを行うために、逆帯電トナーを帯電部材により捕獲する場合に、上記帯電ギャップをトナーの粒径よりも大きくすることによって、上記帯電部材へのトナーの融着（逆帯電トナーの融着）を防止することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、当該画像形成装置は、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いた二成分現像方式の画像形成装置であり、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）は、残留現像剤成分であるキャリアの粒径よりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きいことを特徴としている。

【 0 0 3 5 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、上記の課題を解決するために、上記現像剤として、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いる場合、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔を、残留現像剤成分であるキャリ

も大きく

ける間隔  
く設定さ  
ことがで  
ことによ  
できる。  
ギャップ  
生を低減  
さらに、  
で示さ  
くするこ

ニングを  
ギャップ  
ーの融着

帯電部材  
と電圧（

上記帯  
ることを

では上記



像担持体の表面電位が、帯電の進行に伴って所定の電圧に上昇するので、上記帯電部材と像担持体とが、最近接位置にて互いに同じ方向に回転するウィズ回転においては逆帯電トナーを静電的に回収する能力が大幅に減少するのに対して、本発明のようにアゲンスト回転した場合、該逆帯電トナーは、上記像担持体への帯電が開始される帯電領域よりも上記像担持体の回転方向上流側近傍で回収、搬送されるので、上記重畳電圧の直流成分（直流電圧）が逆帯電トナーの静電回収に有効に寄与する。このため、上記の構成によれば、逆帯電トナーを効率良く静電吸着することができる。また、上記の構成によれば、上記帯電部材には、直流電流電流圧に交流電圧が重畳された電圧が印加されていることで、転写後に上記像担持体表面に残留している残留現像剤成分等の異物（残留物）を加振することができ、上記像担持体からの上記残留現像剤成分等の異物の離脱を促進することができる。このため、上記逆帯電トナーの除去効率を高くすることができる。

## 【 0 0 4 1 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記帯電部材には磁場が形成されていることを特徴としている。

## 【 0 0 4 2 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、上記の課題を解決するために、上記帯電部材には磁場が形成されていることを特徴としている。

## 【 0 0 4 3 】

特に、キャリア等の質量が大きい異物（残留物）は、静電吸着では負担が大きく、回収効率が低下する。これに対し、上記の各構成によれば、上記帯電部材に磁場が形成されていることで、キャリアを非機械的に磁気吸引力により回収することができる。このため、キャリア等の質量が大きい異物（残留物）の回収効率を高くすることができる。

## 【 0 0 4 4 】

したがって、上記の各構成によれば、帯電ギャップへのキャリアおよびトナー等の異物の侵入を抑制することができる。これにより、例えばキャリアが帯電ギャップへ侵入することによって、像担持体および帯電部材が傷つけられることを防止できる。また、本来、白地の領域に逆帯電トナーが付着し、現像されてかぶ

りとなる画像かぶり等の画質劣化の原因となる逆帯電トナーを除去することができる。

【 0 0 4 5 】

さらに、磁性一成分現像等、磁性トナーを用いる装置においては、静電的な回収が困難な、正規帯電トナー、あるいは帯電量が微少、もしくは未帯電トナーも磁氣的に回収することができる。

【 0 0 4 6 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記帯電装置は、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を、上記現像手段における現像槽内に回収する残留現像剤成分回収手段を有していることを特徴としている。

【 0 0 4 7 】

上記の構成によれば、上記帯電装置が、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を回収する残留現像剤成分回収手段を有していることで、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を回収して再利用する特に、上記現像剤として、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いる場合、上記残留現像剤成分を帯電部材に吸着させる際、並びに、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を、残留現像剤成分にて回収する際に、キャリアによって、トナーが積極的に掻き取られる。この結果、上記帯電部材、残留現像剤成分回収手段によって、残留現像剤成分、特に逆帯電トナーの回収効率が向上するため、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留した未除去の残留現像剤成分（正規帯電トナー）の回収効率を高めることができる。

を失わせることができることができると共に、帯電部材に吸着した残留現像剤成分が再度、帯電領域に進入した際に起きる帯電不良等を未然に防止することができる。

【 0 0 4 8 】

また、上記の構成によれば、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を、上記現像手段における現像槽内に回収し、該現像槽内にて十分な攪拌帯電を回収された残留現像剤成分に与えることにより該残留現像剤成分を所定の電荷量に調整した後、再度、現像に利用することができる。この結果、トナー像メモリ等の画

像劣化を防止することができる。

【 0 0 4 9 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記帯電部材よりも上記像担持体の回転方向上流側に、上記像担持体上の異物を攪乱させる異物攪乱手段を有していることを特徴としている。

【 0 0 5 0 】

上記の構成によれば、転写手段により転写されずに上記像担持体表面に残った残留現像剤成分等の異物を攪乱（攪拌）し、ほぐすことによって、上記帯電部材における異物の回収効率を高めることができると共に、残留現像剤成分に起因する像メモリを機械的に防止することができる。

【 0 0 5 1 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記異物攪乱手段は、上記像担持体上の残留現像剤成分に、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して逆極性、または、転写バイアスと同極性のバイアスを印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して同極性、または、転写バイアスと逆極性のバイアスを印加して、上記残留現像剤成分の電荷を調節する電荷調節手段を有していることを特徴としている。

【 0 0 5 2 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、上記の課題を解決するために、上記残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて除去する前に、予め、上記像担持体上の残留現像剤成分に、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して逆極性、または、転写バイアスと同極性のバイアスを印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して同極性、または、転写バイアスと逆極性のバイアスを印加して、上記残留現像剤成分の電荷を調節することを特徴としている。

【 0 0 5 3 】

上記の各構成によれば、上記異物攪乱手段は、上記電荷調節手段を介して上記像担持体上の残留現像剤成分、具体的には残留トナーに、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性（－）に対して逆極性（＋）、または、転写バイアス（＋）と同極性のバイアス（＋）を印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性（＋

）に対して同極性（＋）、または、転写バイアス（－）と逆極性のバイアス（＋）を印加して、上記残留現像剤成分（残留トナー）の電荷を調節することで、転写後に上記像担持体上に残留したトナーは積極的に逆帯電、すなわち、プラス（＋）に帯電するようになり、これにより、より効率良く、上記帯電部材により、逆帯電トナー等の異物を除去することができる。

## 【 0 0 5 4 】

また、上記の各構成によれば、上記電荷調節手段を介して上記像担持体上の残留現像剤成分に上記バイアス電圧を印加することで、残留現像剤成分、例えば残留トナーが現像時に有していた初期の電荷を失わせることができ、トナー像メモリを防止することができると共に、像担持体上に残留している残留電位を平坦化することができるので、上記像担持体の電位および残留現像剤成分の電圧調整が可能となる。

## 【 0 0 5 5 】

上記の各構成によれば、上記電荷調節手段に印加されたバイアス電圧により、残留現像剤成分等の異物が該電荷調節手段に付着することはなく、該電荷調節手段に付着した異物により異物が滞留し、攪乱効果が低下するといった不具合が生じることはない。

## 【 0 0 5 6 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記異物攪乱手段は導電性ブラシを備えていることを特徴としている。

## 【 0 0 5 7 】

上記の構成によれば、上記異物攪乱手段が導電性ブラシを備えていることにより、上記した残留現像剤成分等の異物は上記導電性ブラシの隙間を通り抜けることができる。これにより、異物の滞留を防止して該異物を攪乱することができると共に、上記像担持体表面に傷が付くことを防止することができる。

## 【 0 0 5 8 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記現像手段は、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を回収する未除去残留現像剤成分回収手段を有する現像兼クリーニング装置で

あることを特徴としている。

【 0 0 5 9 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、上記の課題を解決するために、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を、上記現像手段にて回収することを特徴としている。

【 0 0 6 0 】

上記の各構成によれば、前記帯電、つまり、前記現像兼クリーニング装置兼クリーニング装置における帯電部材により逆帯電トナー等の残留現像剤成分（残留物）の回収が行なわれ、その後、上記帯電部材（帯電兼クリーニング装置）通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を上記現像兼クリーニング装置で回収することができる。上記の各構成によれば、上記現像兼クリーニング装置よりも、像担持体の回転方向上流側に位置する上記帯電部材によって、残留現像剤成分、特に、画質劣化、そのなかでも特に画像かぶりの原因となる逆帯電トナーが回収されるため、現像クリーニング方式にて良好な画像を維持することができる。

【 0 0 6 1 】

また、上記の各構成によれば、現像装置とクリーニング装置とを一体化することにより、上記画像形成装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 6 2 】

そして、この場合、特に、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を、該現像手段における現像槽内に回収することで、該現像槽内にて十分な攪拌帯電を回収された残留現像剤成分に与えることができる、回収された残留現像剤成分が現像時に有していた初期の電荷を失わせることができるの電荷を所定の電荷量に調整した後、再度、現像に利用することができる。この結果、トナー像メモリを防止することができ、回収した現像剤成分を効率良く再利用することができる。

【 0 0 6 3 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記現像剤供給手段と上記像担持体とは周速比を有していることを特徴としている。

互いに行き違う方向に 上記の構成によれば、上記現像剤供給手段と上記像担持体とが周速比を有していることで、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分の回収効率をさらに高めることができる。なお、上記現像剤供給手段と上記像担持体とが周速比を有しているとは、上記現像剤供給手段（具体的には現像ローラ）が回転しており、かつ、現像領域において、対面する現像剤供給手段（現像ローラ）の表面と像担持体の表面とが相対速度を有して回転していることを示す。

## 【 0 0 6 4 】

本発明にかかる画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上記現像剤供給手段は、上記像担持体との最近接位置にて、上記像担持体と、対面する面の移動方向が互いに逆方向となるように回転するように設けられていることを特徴としている。

## 【 0 0 6 5 】

上記の構成によれば、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を、該残留現像剤成分が現像ギャップを通過する前に回収することができる。このため、上記未除去の残留現像剤成分の回収効率をさらに高めることができる。

## 【 0 0 6 6 】

## 【発明の実施の形態】

## 〔実施の形態 1〕

本発明の実施の一形態について図 1 ～図 8 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

## 【 0 0 6 7 】

本実施の形態に係る画像形成装置は、図 1 に示すように、像担持体としての感光体 1 の周囲に、露光装置 1 1、現像装置 2 1、転写装置 3 1、異物攪乱装置 4 1、帯電装置 5 1 が、露光位置、すなわち、上記露光装置 1 1 によるレーザ光 1 2 の照射位置から、感光体 1 の回転方向にこの順に配設されている構成を有している。

## 【 0 0 6 8 】

上記感光体 1 は、矢印方向（時計回り）に回転駆動される感光体ドラムであり、接地された導電性素管 2 表面に光導電材、有機光導電材料等の電荷発生層（CGL）、電荷輸送層（CTL）等からなる膜 3 が形成された構成を有し、その表面に、帯電電荷による静電潜像（潜像）並びに該静電潜像を現像してなるトナー像を形成することができるようになっている。

## 【 0 0 6 9 】

潜像形成手段（露光手段）である露光装置 11 は、レーザ光源 11a を有し、帯電装置 51 に対して上記感光体 1 の回転方向下流側に、上記感光体 1 から離間して配置されている。該露光装置 11 は、図示しないスキャナ部（原稿読取装置）あるいは外部に接続された図示しないホストコンピュータ等より入力される画像情報、若しくは通信等により送られる FAX 情報等の画像情報を示すデジタルデータ（画像信号）に基づいて変調されたレーザ光 12 を、帯電装置 51 によって一様に帯電された感光体 1 の表面に照射して露光（走査）することで、感光体 1 上の帯電電荷を選択的に消失させて上記感光体 1 上に静電潜像（潜像）を形成するようになっている。

## 【 0 0 7 0 】

現像装置 21 は、現像槽 22 に收容された現像剤 60 を感光体 1 に供給する現像剤供給手段としての現像ローラ 23 を備え、該現像ローラ 23 に、電圧（現像バイアス）印加手段としての電源 25 から所定の現像バイアスが印加されることで、上記露光装置 11 による露光により感光体 1 上に形成された静電潜像を、トナー 61 により現像、すなわち可視像（トナー像）化するようになっている。

## 【 0 0 7 1 】

上記現像装置 21 は、上記現像ローラ 23 表面の現像剤層の厚さを規制する層厚規制部材 24 を備え、該層厚規制部材 24 と感光体 1 との間隔（ドクターギャップ A）を調節すると共に、該層厚規制部材 24 に、図示しない電源から所定のバイアスが印加されることで、感光体 1 上に供給される現像剤量を調節するようになっている。

## 【 0 0 7 2 】

本実施の形態では、上記現像剤 60 として、磁性トナーである上記トナー 61

の他に、マグネタイトやフェライト等の無機磁性体からなるキャリア62（トナーキャリア、図1中、「キャ」で示す）を含む二成分現像剤を用いている。上記キャリア62としては、具体的には、例えば、鉄粉、マグネタイト、フェライト、四酸化三鉄等の無機磁性体が挙げられるが、特に限定されるものではない。

## 【0073】

例えば、図1に示すように感光体1をマイナス（-）に帯電させたとき、上記トナー61は、正規現像（正現像）の場合、プラス（+）帯電し、反転現像の場合、マイナス（-）帯電している。以下、本実施の形態では、反転現像の場合を例に挙げて説明するものとするが、本発明はこれに限定されるものではない。

## 【0074】

本実施の形態では、上記現像ローラ23に、感光体1の表面電位（例えば-600V）よりも正極となる現像バイアス（例えば-400V）を印加していることで、上記現像ローラ23に、上記感光体1上に残留した、マイナス（-）帯電している正規帯電トナー61a等の異物を静電吸着することが可能となっている。

## 【0075】

また、本実施の形態では、上記現像装置21として、マグネットロール23a並びに該マグネットロール23aを覆うスリーブ23bからなる現像ローラ23を有する現像装置を用いている。これにより、上記現像装置21は、マグネットロール23aから発生する磁力により、スリーブ23bの表面に現像剤60を磁氣的に吸着することが可能であり、上記現像剤60を現像槽22から感光体1に供給して感光体1表面の静電潜像を現像する一方、上記現像ローラ23と感光体1とが近接する現像領域4よりも上記感光体1の回転方向上流側において感光体1表面に残留している未除去の残留現像剤成分（回収後残留物）、具体的には、転写されずに感光体1上に残留した現像剤60のうち、帯電装置51で回収されなかった正規帯電トナー61a（図1中、「-」にて示す）を、上記スリーブ23bの表面に形成した磁氣的に吸着図示しない磁気ブラシで摺擦することで、該正規帯電トナー61a、並びに、該正規帯電トナー61aに付着した紙等の異物を、上記感光体1表面から、静電的あるいは機械的に除去するようになっている。



## 【 0 0 7 6 】

すなわち、上記現像ローラ 2 3 は、上記現像領域 4 における上記感光体 1 の回転方向上流側近傍において、上記感光体 1 上に残留した正規帯電トナー 6 1 a 等の異物を、現像槽 2 2 内に回収（現像クリーニング方式）する未除去残留現像剤成分回収手段（正規帯電トナー回収手段）として機能する。

## 【 0 0 7 7 】

これにより、上記現像装置 2 1 は、現像兼クリーニング装置として、上記帯電装置 5 1 通過後に上記感光体 1 上に残留している未除去の正規帯電トナー 6 1 a 等の異物を、上記現像領域 4 における上記感光体 1 の回転方向上流側近傍、例えば上記現像ローラ 2 3 による感光体 1 への現像剤 6 0 の供給位置よりも感光体 1 の回転方向上流側において、回収することで、上記現像とあわせて上記感光体 1 のクリーニングを行うようになっている。このように現像兼クリーニング装置である上記現像装置 2 1 を備える本実施の形態にかかる画像形成装置は、二成分現像方式に限定されるものでなく、一成分現像方式を用いた場合にも、上記感光体 1 上の残留物である正規帯電トナー 6 1 a を上記現像槽 2 2 内に回収することができる。

## 【 0 0 7 8 】

上記現像ローラ 2 3 に吸着された正規帯電トナー 6 1 a は、上記現像ローラ 2 3 の回転に伴って現像ローラ 2 3 よりも奥に備えられている現像槽 2 2 に戻される。これにより、現像槽 2 2 内にて、回収された正規帯電トナー 6 1 a に、該現像槽 2 2 に設けられた図示しない攪拌ローラにより十分な攪拌帯電を与えることができ、回収された正規帯電トナー 6 1 a が現像時に有していた初期の電荷を失わせる 6 0 0 の電荷を所定の電荷量に調整した後に、再度、現像に利用することができる。この結果、トナー像メモリを防止し、回収された正規帯電トナー 6 1 a を再利用することが可能となる。

## 【 0 0 7 9 】

なお、上記現像ローラ 2 3 における磁場は、4 0 0 ～ 8 0 0 ガウス (G s) の範囲内で設定されることが望ましい。

【 0 0 8 0 】

また、上記現像ローラ 2 3 と上記感光体 1 とは周速比を有していることが好ましい。すなわち、上記現像ローラ 2 3 は回転可能に設けられていることが好ましい。これにより、上記正規帯電トナー 6 1 a の回収効率をさらに高めることができる。

【 0 0 8 1 】

なお、上記現像ローラ 2 3 と感光体 1 とが周速比を有しているとは、上記現像ローラ 2 3 が回転しており、かつ、現像領域 4 において、対面する現像ローラ 2 3 の表面と感光体 1 の表面とが相対速度を有して回転していることを示す。

【 0 0 8 2 】

上記感光体 1 に対する現像ローラ 2 3 の周速比（現像周速比）は、現像剤層の厚みを規定するドクターギャップ A 並びに現像剤 6 0 のトナー濃度（T/D）、および要求現像量により適宜設定すればよく、特に限定されるものではないが、1 倍～4 倍の範囲内に設定されることが好ましい。上記現像周速比が小さすぎると現像量不足になり易く、大きすぎると現像剤 6 0 の劣化が加速され、短命化や現像ローラ 2 3 へのトナー 6 1 の融着を引き起こす等の問題を招来するおそれがある。

【 0 0 8 3 】

また、上記現像ローラ 2 3 は、上記感光体 1 とは非接触に設けられ、上記感光体 1 との最近接位置にて互いに行き違う方向に、上記感光体 1 と対面（対向）する面の移動方向が、上記感光体 1 における上記現像ローラ 2 3 と対面（対向）する面の移動方向と逆方向となるように回転（アゲンスト回転）することが好ましい。すなわち、上記現像ローラ 2 3 は、上記感光体 1 とは異なる駆動系により、該現像ローラ 2 3 の回転軸に対する回転方向と、上記感光体 1 の回転軸に対する回転方向とが同じ方向に回転するように設けられていることが好ましい。これにより、上記帯電装置 5 1 通過後に上記感光体 1 上に残留している未除去の正規帯電トナー 6 1 a 等の異物を、該異物が上記現像ローラ 2 3 と感光体 1 との最近接位置におけるギャップである現像ギャップ B を通過する前、具体的には、前記したように、上記現像領域 4 における上記感光体 1 の回転方向上流側近傍において

回収することができる。このため、上記未除去の残留現像剤成分（正規帯電トナー 6 1 a）の回収効率をさらに高めることができる。

## 【 0 0 8 4 】

本実施の形態では、例えば、トナー 6 1 に、スチレンアクリル樹脂をバインダ樹脂とする粒径  $8\ \mu\text{m}$  のトナーを使用し、キャリア 6 2 に、粒径  $60\ \mu\text{m}$  の鉄粉系キャリアを使用した場合に、感光体 1 の帯電電位が  $-600\text{V}$ 、現像バイアスが  $-400\text{V}$ 、ドクターギャップ A が  $1.5\text{mm}$ 、現像ギャップ B が  $2\text{mm}$ 、アゲンスト回転で、現像周速比が  $2.25:1.25$  となるように設定している。

## 【 0 0 8 5 】

また、上記転写装置 3 1 は、上記感光体 1 の回転に従動回転する、転写手段としての転写ローラ 3 2 を備え、上記転写ローラ 3 2 が、その回転軸に対する回転方向が、上記感光体 1 の回転軸に対する回転方向と反対方向に回転することで、転写材 P を、上記感光体 1 と転写ローラ 3 2 とのニップ部（転写領域）に搬送するようになっている。上記転写ローラ 3 2 には、電圧（転写バイアス）印加手段としての電源 3 3 から所定の転写バイアスが印加され、該転写ローラ 3 2 が転写材 P を介して感光体 1 と接触（圧接）することで、上記感光体 1 上に形成されたトナー像を上記転写材 P に転写するようになっている。

## 【 0 0 8 6 】

本実施の形態では、例えば、転写バイアスを  $+2\text{kV}$  とし、プロセス速度が  $130\text{mm/s}$  となるように上記転写ローラ 3 2 を回転駆動している。これにより、現像領域 4 では、マイナス（ $-$ ）電荷を帯びているトナー 6 1 は、転写領域では、転写バイアス（ $+2\text{kV}$ ）で若干のプラス（ $+$ ）電荷を帯びるようになる。

## 【 0 0 8 7 】

また、上記帯電装置 5 1 は、帯電ギャップ調整手段としてのバネ 5 5 の付勢により、上記感光体 1 の周囲に、上記感光体 1 と非接触に近接して設けられた帯電ローラ（帯電部材）5 2 を備えた構成を有している。

## 【 0 0 8 8 】

上記帯電ローラ 5 2 は、例えば導電性素管 5 2 a および該導電性素管 5 2 a の表面を覆う抵抗層 5 2 b を備えたマグネットローラであり、該帯電ローラ 5 2 に

おける上記導電性素管 5 2 a に、電圧（帯電バイアス）印加手段としての電源 5 3 から電圧を印加することにより、上記抵抗層 5 2 b を介して上記感光体 1 表面を帯電させるようになっている。

## 【 0 0 8 9 】

本実施の形態にかかる上記帯電装置 5 1 は、転写後に上記感光体 1 上に残留している残留現像剤成分、具体的には、転写されずに感光体 1 上に残留した現像剤 6 0 における逆帯電トナー 6 1 b（図 1 中、「+」にて示す）およびキャリア 6 2（図 1 中、「キャ」にて示す）を、上記抵抗層 5 2 b の表面に吸着することで、これら逆帯電トナー 6 1 b およびキャリア 6 2、並びに、これら逆帯電トナー 6 1 b やキャリア 6 2 に付着した正規帯電トナーや紙等の異物、例えば、トナー 6 1、キャリア 6 2、紙等の転写材屑 6 3 の凝集塊を、上記感光体 1 表面から除去する帯電兼クリーニング装置である。

## 【 0 0 9 0 】

上記帯電ローラ 5 2 には、直流電流電圧に交流電圧が重畳された電圧（重畳電圧）が印加され、かつ磁場が形成されている。本実施の形態では、 $-600\text{ V}$  の直流成分に、ピーク間電圧が  $1.8\text{ K V}_{\text{pp}}$ 、周波数が  $900\text{ Hz}$  の交流電圧を重畳して印加している。

## 【 0 0 9 1 】

本実施の形態では、上記帯電ローラ 5 2 に、帯電バイアスとしてマイナス（ $-$ ）の直流電圧が印加されていることで、プラス（ $+$ ）電荷を有する逆帯電トナー 6 1 b を静電吸着することができるようになっている。そして、特に、上記帯電ローラ 5 2 に、上記重畳電圧、この場合は、マイナス（ $-$ ）の直流成分電流困難である（直流電圧）に交流電圧が重畳された重畳電圧が印加されていることで、感光体 1 表面の残留物である上記異物を加振することができ、上記異物の感光体 1 からの離脱を促進することができると共に、上記逆帯電トナー 6 1 b を効率良く静電吸着することができ、上記逆帯電トナー 6 1 b の除去効率を高くすることができる。

## 【 0 0 9 2 】

また、キャリア 6 2 は質量が大きいため、静電吸着では上記帯電ローラ 5 2 に

かかる負担が大きく、静電力でキャリア 6 2 を回収するのは効率が悪い。このため、静電吸着ではキャリア 6 2 の回収効率は低い。しかしながら、上記帯電ローラ 5 2 に磁場が形成されているため、キャリア 6 2 を非機械的に磁気吸引力により回収することにより、キャリア 6 2 の回収効率を高くすることができる。

【 0 0 9 3 】

表 1 に、帯電ローラ 5 2 によってトナー 6 1 およびキャリア 6 2 を回収することによる効果を示す。

【 0 0 9 4 】

【表 1】

| 残留現像剤成分 | 回収有り | 回収無し             |
|---------|------|------------------|
| キャリア    | 画像良好 | 画像 黒スジ*<br>感光体に傷 |
| トナー     | 画像良好 | 画像かぶり            |

\*キャリアがひっかかっている

【 0 0 9 5 】

表 1 に示すように、帯電ローラ 5 2 によってトナー 6 1 およびキャリア 6 2 を回収することにより、良好な画像を得ることができる。

【 0 0 9 6 】

本実施の形態において、上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 とは、帯電ローラ 5 2 の回転軸に対する回転方向と、上記感光体 1 の回転軸に対する回転方向とが同じ方向に回転するように設けられている。すなわち、上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 とは、互いに異なる駆動系により、上記帯電ローラ 5 2 互いに行き違う方向にと感光体 1 との最近接位置にて、互いに対面する面の移動方向が互いに逆方向となるように回転（アゲンスト回転）するように設けられている。

【 0 0 9 7 】

これにより、転写後に上記感光体 1 上に残留している上記逆帯電トナー 6 1 b やキャリア 6 2 等の異物は、該異物が上記帯電ローラ 5 2 の放電面と感光体 1 との最近接位置におけるギャップである帯電ギャップ C を通過する前に、上記帯電ローラ 5 2 に吸着されて除去される。また、上記帯電装置 5 1 は、上記帯電ロー

ラ 5 2 に当接して設けられ、上記帯電ローラ 5 2 に吸着された異物を掻き取り、現像ローラ 2 3 よりも奥に備えられている現像槽 2 2 内に回収する異物回収手段（残留現像剤成分回収手段）として、クリーニングブレードとトナー搬送スクリーユとからなるマイラーマイラーるクリーニングフィルム 5 4 を有している。該クリーニングフィルム 5 4 の材質としては、例えばポリエチレンテレフタートが用いられる。上記異物回収手段としてクリーニングフィルム 5 4 を設けることにより、上記帯電ローラ 5 2 に吸着された逆帯電トナー 6 1 b 等の異物は、現像槽 2 2 に戻され、前記正規帯電トナー 6 1 a 同様、現像槽 2 2 内にて十分な攪拌帯電が与えられる。この結果、帯電が大きく変化した上記逆帯電トナー 6 1 b もまた再利用が可能となる。また、このように上記帯電ローラ 5 2 に、感光体 1 表面の異物を回収するための異物回収手段としてのクリーニングフィルム 5 4 を設けることにより、上記異物を除去、回収するための手段を上記帯電装置 5 1 とは別に設ける必要がなく、上記画像形成装置の構造の簡素化を図ることができる。

## 【 0 0 9 8 】

このように、上記帯電ローラ 5 2 は、感光体 1 に対し、アゲンスト回転しており、転写後に上記感光体 1 上に残留している上記異物を該帯電ローラ 5 2 に吸着させて上記感光体 1 表面から除去することで、帯電ローラ 5 2 と感光体 1 との間の帯電ギャップ C に、例えば転写材 P の白地の領域に逆帯電トナー 6 1 b が付着し、現像されてかぶりとなる画像かぶり等の画質劣化の原因となる逆帯電トナー 6 1 b やキャリア等の異物が食い込まれることなく、感光体 1 表面から、確実に積極的に、該異物を除去、回収することができる。

## 【 0 0 9 9 】

すなわち、上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 とが、帯電ローラ 5 2 の回転軸に対する回転方向と、上記感光体 1 の回転軸に対する回転方向とが異なる方向に回転することで両者の最近接位置にて互いに同方向に回転（ウィッツ回転）する場合、逆帯電トナー 6 1 b が帯電領域 5 を通過することになるのに対し、両者がアゲンスト回転することで、逆帯電トナー 6 1 b 等の異物は、帯電領域 5 よりも感光体 1 の回転方向上流側近傍で帯電ローラ 5 2 に吸着される。この結果、これら異物の帯電ギャップ C への侵入を防止し、これら異物、特に、逆帯電トナー 6 1 b

が帯電領域 5 を通過することを防止することができる

また、上記帯電ローラ 5 2 に重畳電圧（AC 重畳バイアス）を印加した場合、帯電領域 5 の終了部付近では感光体 1 の表面電位は直流バイアスの電圧とほぼ同一に帯電されているので、ウィップ回転においては逆帯電トナー 6 1 b を静電的に回収する能力が大幅に減少するのに対して、アゲンスト回転では、該逆帯電トナー 6 1 b は、感光体 1 への帯電が開始される帯電領域 5 よりも感光体 1 の回転方向上流側近傍で回収、搬送されるので、帯電ローラ 5 2 の AC 重畳バイアスの直流（DC）成分が、逆帯電トナー 6 1 b の静電回収に有効に寄与する。

#### 【0100】

特に反転現像においては、逆帯電トナー 6 1 b が未露光部に残留する状態で現像領域 4 に侵入すると、感光体 1 への静電吸引力が強いので現像ローラ 2 3 に回収されず、現像領域 4 で正規帯電トナー 6 1 a を静電的に吸引し、感光体 1 上のトナー 6 1 の量が増幅された状態で転写工程に移るため、顕著な白地汚れを発生させてしまう。このため、逆帯電トナー 6 1 b の回収には、アゲンスト回転が特に有効である。

#### 【0101】

よって、本実施の形態にかかる画像形成装置によれば、感光体 1 上に残留している異物を除去するための専用のクリーニング装置を必要とせず、装置の小型化を図ることができ、電源電圧を低くすることができる。また、この結果、クリーニングによる感光体 1 の膜減り、摺擦痕の発生を防止することができると共に、感光体 1 の負荷トルクを低減させることができる。

#### 【0102】

さらに、本実施の形態にかかる画像形成装置によれば、上記帯電ローラ 5 2 が上記感光体 1 に対しアゲンスト回転していることで、上記異物が上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 との間の帯電ギャップ C を通過する前に、該異物を上記帯電ローラ 5 2 に吸着させることができると共に、上記帯電ローラ 5 2 に吸着された異物を、上記帯電ギャップ C を通過することなく除去、回収することができることから、上記帯電ギャップ C を通過する異物による帯電ムラを防止することができる。

## 【0103】

つまり、上記帯電ギャップCに上記逆帯電トナー61b等の異物が存在すると、例えば該逆帯電トナー61bが電荷チャージされ、該逆帯電トナー61bが除去された部分に、チャージアップ（電荷チャージ）帯電されない影が生じることになる。しかしながら、上記の構成によれば、上記異物、特に、逆帯電トナー61bが、帯電領域5よりも感光体1の回転方向上流側近傍で帯電ローラ52に吸着されるので、上記異物の帯電ギャップCへの侵入を防止することができ、帯電特性を向上させることができる。

## 【0104】

特に、本実施の形態にかかる画像形成装置によれば、現像装置21に対し、感光体1の回転方向上流側に設けられた上記帯電ローラ52によって、画質劣化、特に前記した画像かぶりの原因となる逆帯電トナー61bが回収されるため、現像装置とクリーニング装置とを一体化した現像クリーニング方式にて、良好な画像を維持することができる。また、このように現像装置とクリーニング装置とを一体化することにより、さらに画像形成装置の小型化を図ることができる。また、上記画像形成装置によれば、上記帯電ローラ52において、キャリア62によって逆帯電トナー61bが積極的に掻き取られるため、正規帯電トナー61aの回収効率を高めることができる。

## 【0105】

また、本実施の形態にかかる上記画像形成装置によれば、上記帯電ギャップCへの異物の侵入を阻止することができることから、上記帯電ギャップCを、該帯電ギャップCに例えばキャリア62が挟まれることなく通過することができるように広げる必要はなく、上記帯電ギャップCを狭くすることができる。このように帯電ギャップCの間隔を小さくすることにより、気中放電における放電開始電圧を示す「パッシェの実験式」（ $6.2\text{ V}/\mu\text{m}$ ）より感光体1の下流側から該感光体1の帯電面がリフレッシュされ、チャージアップに効果的でありのチャージアップのからも明らかなように、電源電圧を低くすることができる。上記画像形成装置においては、上記帯電ギャップCへの異物の侵入を阻止することができることから、上記帯電ギャップCを狭くしても、キャリア62等の比較的硬い異



物の通過により上記帯電ローラ 5 2 表面あるいは感光体 1 表面に傷が付くといった問題を生じることがない。

## 【 0 1 0 6 】

さらに、上記帯電ローラ 5 2 が上記感光体 1 に対しアゲンスト回転していることで、上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 との最近接位置における上記帯電ローラ 5 2 の帯電面と上記感光体 1 の帯電面との、相対走行距離が拡大される。このため帯電ローラの部分的な抵抗値変動等による帯電変動が均一化され、該感光体 1 の帯電特性が向上すると共に、帯電領域 5、具体的には帯電ギャップ C に、上記感光体 1 の下流側、すなわち、帯電の終了側（帯電領域 5 下流側）から、上記帯電ローラの帯電面となるべき面（被帯電面）が進入することにより、帯電ローラ 5 2 自体が帯電してしまう影響を低減することができる。

## 【 0 1 0 7 】

なお、上記効果は、抵抗層 5 2 b の抵抗値が高い場合、特に顕著となる。上記抵抗層 5 2 b の抵抗値、すなわち、上記帯電ローラ 5 2 における抵抗は、異常放電の防止、並びに、重畳における帯電の平滑化に寄与する。このため、上記抵抗が小さすぎると、異常放電や帯電ムラが発生し易くなる。一方、上記抵抗が高すぎると、必要帯電時間が長くなり、正規の帯電電位まで上昇させることが困難となり、帯電不足による電位低下や帯電ムラを招来するおそれがある。よって、上記抵抗層 5 2 b における抵抗値としては、 $10^8 \Omega \text{ cm}$  以下となるように設定されることが好ましい。

## 【 0 1 0 8 】

また、上記帯電ローラ 5 2 に印加される重畳電圧が放電開始電圧以下では、重畳電圧とすることの効果を得ることはできない。一方、上記重畳電圧が高すぎると、異常放電による帯電ムラが発生するおそれがある。このため、上記重畳電圧としては、波高値で放電開始電圧以上、感光体 1 の絶縁耐力 一直流（DC）電圧 600 以下の電圧値に設定されることが望ましく、具体的には、450（V o-p）～1300（V o-p）の範囲内で設定されることが望ましい。

## 【 0 1 0 9 】

一方、上記磁場が小さすぎるとキャリア 6 2 を回収することが困難となる。こ

のため、上記帯電ローラ 5 2 における磁場は、前記した二成分現像に用いられる現像ローラ 2 3 と同様、4 0 0 ～ 8 0 0 ガウス (gauss) の範囲内で設定されることが望ましい。

## 【 0 1 1 0 】

また、上記重畳電圧には、放電開始電圧を支配する上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 との間の帯電ギャップ C が関与する。

## 【 0 1 1 1 】

上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 との間の帯電ギャップ C は、キャリア 6 2 の粒径 (キャリア径) よりも小さく、かつ、トナー 6 1 の粒径 (トナー径) よりも大きく設定されていることが好ましい。上記帯電ギャップ C を上記感光体 1 に付着しているキャリア 6 2 の粒径よりも小さく設定することにより、上記帯電ギャップ C へのキャリア 6 2 の侵入を確実に排除することができる。これにより、キャリア 6 2 が帯電ギャップ C に侵入することによって感光体 1 や帯電ローラ 5 2 が傷付けられることをより一層確実に防止することができる。

## 【 0 1 1 2 】

図 2 ～図 5 並びに表 2 に、上記帯電ギャップ C の間隔を種々変更して上記感光体 1 の帯電安定性の評価を行った結果を示す。測定条件は以下の通りである。帯電ローラ 5 2 には、Ipsio 社製の純正帯電ローラ (直径 (Φ) : 1 1 c m、抵抗値 : 4 0 M Ω、抵抗層 5 2 b の体積抵抗率 :  $1 0^7 \Omega \cdot c m$ ) を使用し、帯電バイアスとして、- 6 0 0 V の直流成分に、ピーク間電圧が 1 . 8 K V<sub>pp</sub> V、周波数が 9 0 0 H z の交流電圧 (重畳電圧) を印加した。また、感光体 1 の直径 (Φ) は 3 5 c m、膜 3 の厚みは 1 7 μ m、プロセス速度は 1 3 0 m m / s とした。

## 【 0 1 1 3 】

【表 2】

|                |                      |                   |                     |                       |
|----------------|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| 帯電ギャップ         | 2 5 μ m              | 4 0 μ m           | 5 5 μ m             | 1 9 0 μ m             |
| 感光体の<br>表面電位変動 | 5 V <sub>pp</sub> 以下 | 5 V <sub>pp</sub> | 5 0 V <sub>pp</sub> | 2 5 0 V <sub>pp</sub> |
| 画質             | 良好                   | 良好                | 黒点                  | 不良                    |

## 【 0 1 1 4 】

測定の結果、図 2 ～ 図 4 に示すように、上記帯電ギャップ C の間隔が  $25\ \mu\text{m}$  以上、 $55\ \mu\text{m}$  以下、特に、 $25\ \mu\text{m}$  以上、 $40\ \mu\text{m}$  以下の範囲内において、感光体 1 の安定帯電が確認された。なお、図 2 ～ 図 5 において、縦軸は感光体 1 の表面電位 ( $-V$ ) を示し、横軸は時間 (sec) を示す。

## 【 0 1 1 5 】

上記測定結果より、上記帯電ギャップ C の間隔をキャリア径よりも小さく設定することにより、感光体 1 の帯電状態を安定化できることが判った。例えば粒径  $60\ \mu\text{m}$  のキャリア 6 2 を使用する場合、帯電ギャップ C の間隔を、キャリア 6 2 の粒径である  $60\ \mu\text{m}$  よりも小さくなるように設定することにより、帯電ローラ 5 2 におけるキャリア回収効率を高くすることができる。

## 【 0 1 1 6 】

また、図 6 および図 7 に、帯電ギャップ C の設定値 (設定ギャップ) に対する感光体 1 の帯電電位の変動を示す。上記帯電ギャップ C の間隔は、図 6 および図 7 に示すように  $60\ \mu\text{m}$  を超えると異常放電を起こしやすくなる。よって、上記帯電ギャップ C の間隔を、 $60\ \mu\text{m}$  以下とすることにより、異常放電の発生を低減し、異常放電による感光体 1 の帯電ムラを低減することができる。なお、図 6 および図 7 において、縦軸は帯電電位変動 ( $|\Delta V|$  (V)) を示し、横軸は帯電ギャップ C の設定ギャップ ( $\mu$ ) を示す。

## 【 0 1 1 7 】

図 6 および図 7 に示すように、特に、直流バイアスで帯電を行った場合、加工誤差等により帯電ギャップ C の間隔が設定値より変動 (約  $10\ \mu\text{m}$  程度は考慮する必要有り) した場合を考慮し、上記帯電ギャップ C の間隔を  $55\ \mu\text{m}$  以下に設定することにより、感光体 1 の帯電電位変動を減少させることができる。

## 【 0 1 1 8 】

以上のように、上記帯電ギャップ C の間隔は、キャリア径、具体的には、 $60\ \mu\text{m}$  よりも小さく設定することにより、感光体 1 の帯電状態が安定化できるため、良好な画質を得ることができる。

## 【 0 1 1 9 】

また、図 3、図 4 および表 2 に示すように、帯電ギャップ C の間隔が  $55\ \mu\text{m}$  を越えると、感光体 1 の帯電状態が安定し難くなる。現像特性から、感光体 1 の表面電位が  $150\ \text{V}$  低下すると、前記した画像かぶりを生じる。よって、感光体 1 の表面電位は、その変動値が、 $150\ \text{V}_{\text{pp}}$  以下であることが好ましく、中間調の安定を確保するためには  $30\ \text{V}_{\text{pp}}$  以下であることがより好ましい。このため、転写材 P として例えば転写紙を用いた場合、該転写紙の白地に黒が発生する場合がある。このため、帯電ギャップ C の間隔を  $55\ \mu\text{m}$  以下、特に、前記したように  $40\ \mu\text{m}$  以下に設定することで、異常放電の発生をさらに低減し、異常放電による感光体 1 の帯電ムラを防止することができる。

## 【 0 1 2 0 】

このように、帯電ローラ 5 2 におけるキャリア回収効率を高くし、異常放電による感光体 1 の帯電ムラを防止することにより、転写紙における白地における黒点の発生を防ぐことができる。

## 【 0 1 2 1 】

一方、逆帯電トナー 6 1 b およびキャリア 6 2 のクリーニングを行うために、逆帯電トナー 6 1 b を帯電ローラ 5 2 により捕獲する場合に、帯電ギャップ C を上記感光体 1 に付着しているトナー 6 1 の粒径よりも大きな間隔とすることによって、帯電ローラ 5 2 への残留トナー、すなわち、トナー 6 1 の融着を防止することができる。なお、通常のトナー径は約  $7\ \mu\text{m}$  であることから、上記帯電ギャップ C の間隔は、 $7\ \mu\text{m}$  以上に設定されることが好ましい。

## 【 0 1 2 2 】

さらに、上記帯電ギャップ C の間隔は、粉体工学上、トナー径の 3 倍以上、9 倍未満であることが好ましい。すなわち、トナー径が約  $7\ \mu\text{m}$  とすると、帯電ギャップ C の間隔は、 $21\ \mu\text{m}$  以上、 $63\ \mu\text{m}$  以下の範囲内であることが好ましい。

## 【 0 1 2 3 】

粉体の噴出現象は、粒径の 3 倍未満にて顕著に起こる。このため、帯電ギャップ C をトナー径の 3 倍以上とすることによって、トナー 6 1 の噴出を防止することができる。

## 【 0 1 2 4 】

また、いわゆる粉体のブリッジアーチは、粒径の約 9 倍にて顕著に発生する。このため、帯電ギャップ C をトナー径の 9 倍未満とすることによって、トナー 6 1 のブリッジアーチによる帯電ローラ 5 2 へのトナー 6 1 の融着を防止することができる。しかも、上記の構成によれば、トナー 6 1 の凝集塊が帯電ギャップ C を通過することを妨げることができるため、トナー 6 1 の凝集塊が感光体 1 と現像ローラ 2 3 とが近接する現像領域 4 へ侵入することによって起こる画質劣化を防止することができる。

## 【 0 1 2 5 】

また、一般的な紙の厚さは約  $70\mu\text{m}$  ～  $100\mu\text{m}$  の範囲内であるため、この厚さよりも帯電ギャップ C の間隔を狭く設けることにより、帯電ギャップ C へのジャム紙の侵入を防止し、帯電ローラ 5 2 へのジャム紙の巻き込みを防ぐことができる。これにより、上記現像領域 4 へのジャム紙の侵入を防止できるため、ジャム紙の除去が容易になる。

## 【 0 1 2 6 】

上記感光体 1 に対する帯電ローラ 5 2 の周速比（帯電ローラ周速／感光体周速）は、周速比 0（周速比なし）、すなわち固定では、帯電ローラ 5 2 表面に付着した異物を除去することができないため帯電不良を起こすが、本願発明のように上記感光体 1 に対し、上記帯電ローラ 5 2 がアゲンスト回転することで周速比を有している場合、上記周速比（帯電周速比）は、帯電特性の面からは、特に限定されるものではない。しかながら、回収した異物の飛散や、帯電ローラ 5 2 端部に、ハチマキ上環状にテープ（図示せず）を巻いて感光体 1 に押し当て、テープ厚みで帯電ギャップ管理をする場合のテープ当接面の磨耗低減等を考慮すると、上記帯電周速比は、 $0.2 \sim 1.0$  の範囲内において設定されることが望ましい。本実施の形態では、帯電ギャップを  $40\mu\text{m}$ 、アゲンスト回転で、上記帯電周速比を例えば  $0.5$  に設定している。

## 【 0 1 2 7 】

なお、上記感光体 1 に対し、上記帯電ローラ 5 2 が周速比を有している、つまり、上記帯電ローラ 5 2 と感光体 1 とが周速比を有しているとは、上記帯電ロー

ラ 5 2 が回転しており、かつ、帯電領域 5 において、対面する帯電ローラ 5 2 の表面と感光体 1 の表面とが相対速度を有して回転していることを示す。

## 【 0 1 2 8 】

さらに、上記画像形成装置は、図 1 に示すように、上記帯電装置 5 1 に対して感光体 1 の回転方向上流側、より詳しくは、上記感光体 1 表面において上記帯電ローラ 5 2 が近接する領域である帯電領域 5 の上流側に、異物攪乱手段としての異物攪乱装置 4 1 を備え、上記感光体 1 上の異物、例えば、転写工程後に、転写材 P に転写されずに感光体 1 上に残留したトナー 6 1（残留トナー）や、キャリア 6 2 等の残留現像剤成分（残留物）や感光体 1 表面に付着した紙粉等を攪乱するようになっていることが好ましい。

## 【 0 1 2 9 】

本実施の形態にかかる上記異物攪乱装置 4 1 は、上記帯電装置 5 1 に対して感光体 1 の回転方向上流側、より詳しくは、上記感光体 1 表面において帯電ローラ 5 2 が近接する領域である帯電領域 5 の上流側に、上記感光体 1 と接触して配設された導電性ブラシ 4 2 を備え、該導電性ブラシ 4 2 により、上記感光体 1 上の異物を攪乱するようになっている。

## 【 0 1 3 0 】

上記導電性ブラシ 4 2 には、電圧（ブラシバイアス）印加手段としての電源 4 3 により、正規現像であるか反転現像であるかに応じて、反転現像の場合にはトナー 6 1 の主帯電極性（－）に対して逆極性（＋）、または、転写バイアス（＋）と同極性のバイアス（＋）が印加され、正規現像の場合にはトナー 6 1 の主帯電極性（＋）に対して同極性（＋）、または、転写バイアス（－）と逆極性のバイアス（＋）が印加される。これにより、上記異物攪乱装置 4 1 は、上記導電性ブラシ 4 2 を介して、感光体 1 上の異物、具体的には、転写後に上記感光体 1 上に残留しているトナー 6 1（残留トナー）に、反転現像の場合には、用いたトナー 6 1 の主帯電極性（－）に対して逆極性（＋）、または、転写バイアス（＋）と同極性のバイアス（＋）を印加し、正規現像の場合には、用いたトナー 6 1 の主帯電極性（＋）に対して同極性（＋）、または、転写バイアス（－）と逆極性のバイアス（＋）を印加するようになっている。

## 【 0 1 3 1 】

上記したように異物攪拌手段をブラシ構造とすることにより、上記した残留現像剤成分等の異物がブラシの隙間を通り抜け、これにより、異物の滞留を防止して該異物を攪乱することができると共に、感光体 1 表面に傷が付くことを防止することができる。

## 【 0 1 3 2 】

このように帯電領域 5 の上流側に異物攪乱手段を設け、転写されずに感光体 1 表面に残った残留現像剤成分等の異物を攪乱（攪拌）し、ほぐすことによって、帯電ローラ 5 2 における異物の回収効率を高めることができる。

## 【 0 1 3 3 】

また、上記したように上記導電性ブラシ 4 2 に、反転現像の場合にはトナー 6 1 の主帯電極性（－）に対して逆極性（＋）、または、転写バイアス（＋）と同極性のバイアス（＋）が印加され、正規現像の場合にはトナー 6 1 の主帯電極性（＋）に対して同極性（＋）、または、転写バイアス（－）と逆極性のバイアス（＋）が印加されることで、感光体 1 上の異物である残留現像剤成分の電荷を調節することができる。つまり、本実施の形態のように反転現像を行う場合、現像領域 4 で（－）電荷を帯びているトナー 6 1 は、前記したように転写領域では、転写バイアス（＋2 k V）で若干のプラス（＋）電荷を帯びるようになるが、さらに上記導電性ブラシ 4 2 により、例えば＋5 0 0 k V の電圧を印加すれば、トナー 6 1 は積極的に逆帯電、つまり、プラス（＋）帯電するようになり、これにより、より効率よく帯電ローラ 5 2 でトナー 6 1、つまり、逆帯電トナー 6 1 b を除去することができる。すなわち、上記導電性ブラシ 4 2 は、それ自身、異物攪乱手段としての機能を有すると共に、上記残留現像剤成分の電荷を調節する電荷調整手段としての機能を兼ね備えている。

## 【 0 1 3 4 】

上記の構成によれば、上記導電性ブラシ 4 2 に上記バイアスを印加することで、残留現像剤成分、例えば残留トナーが現像時に有していた初期の電荷を失わせることができ、トナー像メモリを防止することができると共に、感光体 1 上に残留している残留電位を平坦化することができるので、感光体 1 の電位および残留

現像剤成分の電圧調整が可能となる。

【0135】

なお、上記導電性ブラシ42に印加されたバイアス電圧（ブラシバイアス）により、残留現像剤成分等の異物が該導電性ブラシ42に付着することではなく、該導電性ブラシ42に付着した異物により異物が滞留し、攪乱効果が低下するといった不具合が生じることはない。

【0136】

表3に、導電性ブラシ42として抵抗値が $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性ブラシを使用し、ブラシバイアスとして+500Vまたは-500Vの直流電圧を印加した場合、電圧を印加しない（電氣的接続無）場合（フローティング）、接地した場合（0V）における画質の状態（像メモリ）を示す。

【0137】

【表3】

| ブラシ<br>バイアス | +500V      | 接地         | フロー<br>ティング | -500V      | ブラシ<br>無し  |
|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 画質          | 像メモリ<br>無し | 像メモリ<br>有り | 像メモリ<br>有り  | 像メモリ<br>有り | 像メモリ<br>顕著 |

【0138】

また、図8に、導電性ブラシ42として抵抗値が $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性ブラシを使用し、ブラシバイアスとして+500Vまたは-500Vの直流電圧を印加した場合、並びに、接地した場合（0V）における、①現像時、②転写直前（未転写）、③導電性ブラシ42通過後、④帯電ローラ52による帯電後の、トナー61の帯電量を測定した結果を示す。

【0139】

図8において縦軸はトナー61の帯電量（C）を示し、横軸は上記した各ステップを示す。図8中、「◇」は-500Vの直流電圧を印加した場合、「□」は電圧を印加しなかった場合、「△」は+500Vの直流電圧を印加した場合、「○」は上記導電性ブラシ42を用いなかった（ブラシ無し）の場合を示す。

【0140】



図 8 に示すように、導電性ブラシ 4 2 に、+ 5 0 0 V の直流電圧を印加した場合にトナー 6 1 が逆帯電 (+) となることが判る。

## 【 0 1 4 1 】

また、上記図 8 並びに表 3 に示す結果から、上記導電性ブラシ 4 2 にて残留トナーの電荷調節を行って残留トナーを逆帯電 (+) させることにより、メモリが大幅に改善できることが判る。ここで、メモリが大幅に改善できるとは、正規帯電トナー 6 1 a が現像時に有していた初期の電荷を失わせることができることを示し、これにより、トナー像メモリを防止することができる。

## 【 0 1 4 2 】

ここで、上記の構成の画像形成装置における画像形成プロセスについて、図 1 を参照しながら以下に説明する。

## 【 0 1 4 3 】

まず、感光体 1 の表面が帯電装置 5 1 によって均一に帯電される。次いで、この均一帯電された感光体 1 の表面に、露光装置 1 1 のレーザ光源 1 1 a から、形成する画像情報に基づいて変調されたレーザ光 1 2 が照射され、感光体 1 表面を主走査方向に 1 ライン単位で順次露光することにより、感光体 1 上に静電潜像が形成される。

## 【 0 1 4 4 】

次いで、この静電潜像が現像装置 2 1 を通過する際に、現像領域 4 において、上記感光体 1 上に、現像ローラ 2 3 からトナー 6 1 が供給されることで、該トナー 6 1 が感光体 1 上の静電潜像に対して静電的に吸着し、静電潜像がトナー像として可視像化 (トナー像化) される。

## 【 0 1 4 5 】

感光体 1 上に形成されたトナー像は、該感光体 1 と転写装置 3 1 とのニップ部 (転写部) を通過する際に、図示しない給紙手段から給紙された転写材 P に転写される。その後、転写材 P は図示しない定着装置に搬送され、ここでトナー像が転写材 P に定着されることにより、永久可視像化される。そして、定着済みの転写材 P は、図示しない排出手段により、図示しない排出トレイ等に排出される。

## 【 0 1 4 6 】

転写部で転写材 P に転写されずに感光体 1 上に残留した残留現像剤は、導電性ブラシ 4 2 により攪乱（攪拌）されてほぐされる一方、該導電性ブラシ 4 2 により、反転現像の場合にはトナー 6 1 の主帯電極性（－）に対して逆極性（＋）、または、転写バイアス（＋）と同極性のバイアス（＋）が印加され、正規現像の場合にはトナー 6 1 の主帯電極性（＋）に対して同極性（＋）、または、転写バイアス（－）と逆極性のバイアス（＋）が印加されて電荷調節される。

## 【 0 1 4 7 】

その後、上記感光体 1 上に残留している残留現像剤成分、特に、逆帯電トナー 6 1 b およびキャリア 6 2 は、帯電ローラ 5 2 によって、帯電ギャップ C よりも感光体 1 の回転方向上流側で、磁気的あるいは静電的に吸着されてクリーニングされる。上記帯電ローラ 5 2 に吸着された残留現像剤成分は、クリーニングマイラー磁気的吸着フィルム 5 4 により帯電ローラ 5 2 から除去され、現像槽 2 2 内に戻される。上記残留現像剤成分が除去された感光体 1 は、上記帯電ローラ 5 2 により、再度、均一帯電され、所定枚数の転写が終了するまで、露光、露光、現像、転写、クリーニングが繰り返される。

## 【 0 1 4 8 】

また、上記帯電ローラ 5 2 通過後に上記感光体 1 上に残留している未除去の残留現像剤成分（正規帯電トナー 6 1 a）は、上記現像装置 2 1 を通過する際に、現像領域 4 よりも感光体 1 の回転方向上流側で、現像ローラ 2 3 に形成された図示しない磁気ブラシの摺擦によって静電的あるいは機械的に回収されて現像槽 2 2 内に戻される。

## 【 0 1 4 9 】

なお、上記実施の形態では、上記感光体 1 として感光体ドラムを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、上記感光体ドラムに代えて、無端状の導電性ベルトが、間隔を置いて回転可能に設けた支持ローラ間に張装された、いわゆる感光体ベルトを用いてもよい。また、同様に、上記実施の形態では、転写手段として、転写ローラを備えた転写装置 3 1 を例に挙げて説明したが、上記転写装置としては、無端状の導電性ベルトが、間隔をおいて回転可能に設けた支持ローラ間に張装された、いわゆる転写ベルトを用いてもよい。

## 【 0 1 5 0 】

また、上記実施の形態では、帯電装置 5 1 が、異物回収手段としてのクリーニングマイラーマイラーマイラーマイラーフィルム 5 4 を備え、該クリーニングフィルム 5 4 により、帯電ローラ 5 2 に吸着された異物を掻き取り、現像槽 2 2 内に回収する構成としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、上記クリーニングフィルム 5 4 を使用する代わりに、クリーニングブレードで掻き取った異物を回収容器に回収することで、掻き取った異物を現像槽 2 2 内に戻すことなく回収あるいは除去する構成としても構わない。しかしながら、前記したように、上記画像形成装置が、異物回収手段としてのクリーニングフィルム 5 4 、または、未除去残留現像剤成分回収手段としての現像ローラ 2 3 を備えていることで、キャリア 6 2、帯電が大きく変化した逆帯電トナー 6 1 b、または正規帯電トナー 6 1 a を、現像ローラ 2 3 よりも奥に備えられている現像槽 2 2 に戻して十分な攪拌帯電を与えて再利用することができる。

## 【 0 1 5 1 】

以上のように、本実施の形態にかかる画像形成装置は、表面に潜像が形成される像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置であって、上記帯電装置は、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去すると共に上記像担持体を帯電させる帯電兼クリーニング装置であり、上記帯電部材と像担持体とは、最近接位置にて互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転するように設けられている構成を有している。そして、特に、本実施の形態にかかる画像形成装置は、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いた二成分現像方式の画像形成装置であり、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔は、残留現像剤成分であるキャリアの粒径よりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きく設定されている。

## 【 0 1 5 2 】

より具体的には、本実施の形態にかかる画像形成装置は、感光体を帯電させる帯電装置を上記感光体の表面に近接させて配置し、上記帯電装置は、導電性の円筒または円柱形状の部材およびその表面を被う抵抗層を備えた帯電ローラあるいは抵抗層を備えた帯電ベルト、帯電ブラシ等を有し、上記感光体上に形成される潜像を、少なくともトナーおよびキャリアを含む現像剤により現像する画像形成装置において、上記帯電ローラの回転軸に対する回転方向と、上記感光体の回転軸に対する回転方向とが同じ方向に回転し（アゲンスト回転）、上記帯電装置の放電面と上記感光体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）を、上記感光体に付着しているキャリアよりも小さく、かつ上記感光体に付着しているトナーよりも大きく設定している。

## 【 0 1 5 3 】

また、本実施の形態にかかる画像形成方法は、表面に潜像が形成される像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置を用いた画像形成方法であって、上記帯電部材と像担持体とを、最近接位置にて互いに行き違う方向に互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転させ、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去する一方で、上記像担持体を帯電させる方法である。

## 【 0 1 5 4 】

このように、本実施の形態によれば、上記帯電部材と像担持体とが、最近接位置にて対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転（アゲンスト回転）することで、転写後に像担持体上に残留している逆帯電トナー等の残留現像剤成分は、上記帯電部材の放電面と像担持体との最近接位置における帯電ギャップを通過する前に、上記帯電部材に吸着されて除去される。このため、上記帯電ギャップへの逆帯電トナー等の残留現像剤成分の侵入を防止することがで

きると共に、該残留現像剤成分を、像担持体表面から、確実かつ積極的に除去、回収することができる。このため、本実施の形態によれば、小型でかつ電源電圧を低くすることができると共に、良好な画質を得ることができる画像形成装置並びに画像形成方法を提供することができる。なお、上記帯電部材は、上記残留現像剤成分を除去、回収するに際し、上記帯電部材によって吸着される残留現像剤成分に付着している転写材屑等の異物（残留物）もまた同時に、上記像担持体上から除去、回収することができる。すなわち、上記上記帯電装置は、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて該残留現像剤成分を含む異物（残留物）を上記像担持体上から除去する。

## 【 0 1 5 5 】

さらに、上記間隔（帯電ギャップ）は、トナー径の 3 倍以上、9 倍未満に設定されている構成であってもよい。粉体の噴出現象は、粒径の 3 倍以下にて顕著に起こるため、上記の構成によれば、トナーの噴出を防止することができる。また、粉体がブリッジ状になり帯電ギャップに詰まった状態は、帯電ギャップが粒径の約 9 倍の間隔を有する場合に顕著に発生するため、帯電ギャップをトナー径の 9 倍未満とすることによって、トナーのブリッジによる帯電ローラへのトナーの融着を防止することができると共に、トナーの凝集塊が帯電ギャップを通過することを妨げることができるため、トナーの凝集塊が現像領域へ侵入することによって生じる画質劣化を防止することができる。

## 【 0 1 5 6 】

## 〔実施の形態 2〕

本発明の実施の他の形態について図 9 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、前記実施の形態 1 では、トナー 6 1 およびキャリア 6 2 を含む二成分現像剤を用いた二成分現像方式を採用した画像形成装置を例に挙げて説明した。本実施の形態では、二成分現像方式に代えて、キャリア 6 2 を使用しない一成分現像剤を用いた一成分現像方式を採用した画像形成装置を例に挙げて説明するものとする。本実施の形態では、主に、前記実施の形態 1 との相違点について説明するものとし、説明の便宜上、前記実施の形態 1 と同様の機能を有する構成要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

## 【 0 1 5 7 】

本実施の形態に係る画像形成装置は、図 9 に示すように、像担持体としての感光体 1 の周囲に、露光装置 1 1、現像装置 7 1、転写装置 3 1、異物攪乱装置 4 1、帯電装置 8 1 が、露光位置、すなわち、上記露光装置 1 1 によるレーザ光 1 2 の照射位置から、感光体 1 の回転方向にこの順に配設されている構成を有している。

## 【 0 1 5 8 】

本実施の形態では、現像剤 9 0 として、磁性トナーである前記実施の形態 1 に記載のトナー 6 1 を含む一成分現像剤を用いている。以下、本実施の形態においても、反転現像の場合を例に挙げて説明するものとするが、本発明はこれに限定されるものではない。

## 【 0 1 5 9 】

現像装置 7 1 は、現像槽 7 2 に收容された現像剤 9 0 を感光体 1 に供給する現像剤供給手段としての現像ローラ 7 3、並びに、該現像ローラ 7 3 に、現像槽 7 2 に收容された現像剤 9 0 を供給する供給ローラ 7 4 を備え、該現像ローラ 7 3、供給ローラ 7 4 に、電圧印加手段としての電源 7 5、7 6 から所定の現像バイアス並びに供給バイアスが印加されることで、上記露光装置 1 1 による露光により感光体 1 上に形成された静電潜像を、トナー 6 1 により現像、すなわち可視像（トナー像）化するようになっている。また、上記現像装置 7 1 は、上記現像ローラ 7 3 表面の現像剤層の厚さを規制する層厚規制部材 7 7 を備え、該層厚規制部材 7 7 と感光体 1 との間隔を調節すると共に、該層厚規制部材 7 7 に電源 7 8 から所定のバイアスが印加されることで、前記実施の形態 1 にかかる現像装置 2 1 同様、感光体 1 上に供給される現像剤量を調節するようになっている。

## 【 0 1 6 0 】

本実施の形態では、上記現像装置 7 1 として、導電性素管 7 3 a 並びに導電性素管 7 3 a の表面を覆うスリーブ 7 3 b からなる現像ローラ 7 3 を有する現像装置を用いている。上記現像装置 7 1 は、該現像ローラ 7 3 に現像バイアスが印加されることにより、スリーブ 7 3 b の表面に現像剤 9 0 を静電吸着することが可能であり、上記現像剤 9 0 を現像槽 7 2 から感光体 1 に供給して感光体 1 表面の

静電潜像を現像する一方、上記現像ローラ 7 3 と感光体 1 とが近接する現像領域 4 よりも上記感光体 1 の回転方向上流側において感光体 1 表面に残留している未除去の残留現像剤成分（回収後残留物）、具体的には、転写されずに感光体 1 上に残留した現像剤 9 0 のうち、帯電装置 8 1 で回収されなかった正規帯電トナー 6 1 a（図 1 中、「-」にて示す）を、上記スリーブ 7 3 b の表面に静電吸着することで、該正規帯電トナー 6 1 a、並びに、該正規帯電トナー 6 1 a に付着した紙等の異物を、上記感光体 1 表面から除去するようになっている。

## 【 0 1 6 1 】

つまり、本実施の形態にかかる上記現像ローラ 7 3 もまた、感光体 1 の表面電位（例えば - 6 0 0 V）よりも正極となる現像バイアス（例えば - 4 2 0 V）を印加することで、上記現像ローラ 7 3 に、上記感光体 1 上に残留した、マイナス（-）帯電している正規帯電トナー 6 1 a 等の異物を静電吸着することが可能であり、該現像ローラ 7 3 もまた、前記実施の形態 1 にかかる現像ローラ 2 3 同様、上記現像領域 4 における上記感光体 1 の回転方向上流側近傍において、上記感光体 1 上に残留した正規帯電トナー 6 1 a 等の異物を、現像槽 7 2 内に回収（現像クリーニング方式）する未除去残留現像剤成分回収手段（正規帯電トナー回収手段）として機能する。

## 【 0 1 6 2 】

これにより、上記現像装置 7 1 は、現像兼クリーニング装置として、上記帯電装置 8 1 通過後に上記感光体 1 上に残留している未除去の正規帯電トナー 6 1 a 等の異物を、上記現像ローラ 7 3 による感光体 1 への現像剤 9 0 の供給位置よりも感光体 1 の回転方向上流側において、上記現像ローラ 7 3 により回収することで、上記現像とあわせて上記感光体 1 のクリーニングを行うようになっている。

## 【 0 1 6 3 】

上記現像ローラ 7 3 により回収された正規帯電トナー 6 1 a は、現像ローラ 7 3 よりも奥に備えられている現像槽 7 2 に戻される。これにより、現像槽 7 2 にて、回収された正規帯電トナー 6 1 a に、図示しない攪拌ローラにより、十分な攪拌帯電を与えることができ、回収された正規帯電トナー 6 1 a 互いに行き違う方向にの電荷を所定の電荷量に調整した後に、再度、現像に利用することがで

きる。この結果、トナー像メモリを防止し、回収された正規帯電トナー 6 1 a を再利用することが可能となる。

## 【 0 1 6 4 】

上記現像ローラ 7 3 もまた、前記実施の形態 1 における現像ローラ 2 3 と同様、上記感光体 1 に対し、周速比を有していることが好ましい。すなわち、上記現像ローラ 7 3 は回転可能に設けられていることが好ましい。

## 【 0 1 6 5 】

これにより、上記正規帯電トナー 6 1 a の回収効率をさらに高めることができる。なお、上記感光体 1 に対する現像ローラ 7 3 の周速比（現像周速比）は、現像剤層の厚みを規定するドクターギャップ並びに現像剤 9 0 のトナー濃度（T/D）、および要求現像量により適宜設定すればよく、特に限定されるものではないが、実施の形態 1 における現像ローラ 2 3 と同様に設定されることが好ましい。

## 【 0 1 6 6 】

また、上記現像ローラ 7 3 も上記感光体 1 とは非接触に設けられ、上記感光体 1 との最近接位置にて上記感光体 1 と対面（対向）する面の移動方向が、上記感光体 1 における上記現像ローラ 7 3 と対面（対向）する面の移動方向と逆方向となるように回転（アゲンスト回転）するように設けられていることが好ましい。すなわち、上記現像ローラ 7 3 は、上記感光体 1 とは異なる駆動系により、該現像ローラ 7 3 の回転軸に対する回転方向と、上記感光体 1 の回転軸に対する回転方向とが同じ方向に回転するように設けられていることが好ましい。これにより、上記未除去の残留現像剤成分（正規帯電トナー 6 1 a）の回収効率をさらに高めることができる。

## 【 0 1 6 7 】

また、上記帯電装置 8 1 は、実施の形態 1 において、帯電ローラ 5 2 に、マグネットローラを用いない以外は、前記実施の形態 1 における帯電装置 5 1 と同様の構成を有している。すなわち、本実施の形態にかかる帯電装置 8 1 は、円筒状または円柱状の帯電部材として、導電性素管 8 2 a および該導電性素管 8 2 a の表面を覆う抵抗層 8 2 b を備えた構成を有し、該帯電ローラ 8 2 における上記導



電性素管 8 2 a に電源 5 3 から電圧を印加することにより、上記抵抗層 8 2 b を介して上記感光体 1 表面を帯電させるようになっている。

## 【 0 1 6 8 】

上記帯電ローラ 8 2 もまた、前記実施の形態 1 にかかる帯電ローラ 5 2 同様、帯電ギャップ調整手段としてのバネ 5 5 の付勢により、上記感光体 1 の周囲に、上記感光体 1 と非接触に近接して設けられていると共に、感光体 1 とは異なる駆動系により、感光体 1 との最近接位置にて互いに行き違う方向に、感光体 1 と、互いに対面する面の移動方向が互いに逆方向となるように回転（アゲンスト回転）するように設けられている。つまり、本実施の形態においても、上記帯電ローラ 8 2 と感光体 1 とは、帯電ローラ 8 2 の回転軸に対する回転方向と、感光体 1 の回転軸に対する回転方向とが同じ方向に回転するように設けられている。そして、上記帯電ローラ 8 2 もまた、帯電バイアスとしてマイナス（－）の直流電圧が印加されていることで、プラス（＋）電荷を有する逆帯電トナー 6 1 b を静電吸着することができるようになっている。

## 【 0 1 6 9 】

これにより、本実施の形態にかかる上記帯電装置 8 1 は、帯電兼クリーニング装置として、転写後に上記感光体 1 上に残留している残留現像剤成分、具体的には、転写されずに感光体 1 上に残留した現像剤 9 0 における逆帯電トナー 6 1 b（図 1 中、「＋」にて示す）を、上記抵抗層 8 2 b の表面に吸着することで、該逆帯電トナー 6 1 b、並びに、該逆帯電トナー 6 1 b に付着した正規帯電トナーや紙等の異物、例えば、トナー 6 1、紙等の転写材屑 6 3 の凝集塊を、実施の形態 1 にかかる帯電装置 5 1 同様、上記帯電ローラ 8 2 の放電面と感光体 1 との最近接位置におけるギャップである帯電ギャップ D を通過する前に、感光体 1 表面から除去するようになっている。よって、本実施の形態においても、前記実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 1 7 0 】

なお、上記帯電装置 8 1 においても、上記帯電ローラ 8 2 に、直流成分、この場合はマイナス（－）の直流成分電流マイラー（直流電圧）に交流電圧が重畳された重畳電圧が印加されていることで、感光体 1 表面の残留物である逆帯電トナ

ー 6 1 b 等の異物を加振することができ、該異物の感光体 1 からの離脱を促進することができると共に、上記逆帯電トナー 6 1 b を効率良く静電吸着することができ、上記逆帯電トナー 6 1 b の除去効率を高くすることができる。

## 【 0 1 7 1 】

また、上記帯電装置 8 1 においても、上記帯電ローラ 8 2 に当接して、異物回収手段としてのクリーニングフィルム 5 4 が設けられていることで、上記帯電ローラ 8 2 に吸着された逆帯電トナー 6 1 b 等の異物は、現像槽 7 2 に戻され、現像槽 7 2 内にて十分な攪拌帯電が与えマイラーられることで、再利用される。また、このように上記帯電ローラ 8 2 に、感光体 1 表面の異物を回収するための異物回収手段としてのクリーニングフィルムを上記帯電装置 8 1 とは別に設ける必要がなく、上記画像形成装置の構造の簡素化を図ることができる。

## 【 0 1 7 2 】

上記帯電ローラ 8 2 と感光体 1 との間の帯電ギャップ D は、転写時に用いられる転写材、すなわち、感光体 1 に付着している記録（転写）紙等の転写材 P の厚みよりも小さく、かつ、トナー 6 1 の粒径（トナー径）よりも大きく設定されていることが好ましい。

## 【 0 1 7 3 】

電子写真方式の画像形成装置で用いられる転写材 P は、例えば記録紙で、薄いもので約  $60 \text{ g/m}^2$ 、厚みとしては約  $60 \sim 80 \mu\text{m}$  である。このため、帯電ギャップ D の間隔を上記記転写材 P（記録紙）よりも小さく、すなわち、例えば  $60 \mu\text{m}$  以下とすることにより、転写電荷により感光体 1 に静電吸着している転写材 P（記録紙）の剥離に失敗した時に、吸着した転写材 P（記録紙）が現像領域 4 に侵入し、ジャム（紙ジャム）からの復旧作業をより困難にするとともに復旧作業者の手や衣服をトナー 6 1 で汚すのを防止することができ、転写領域において感光体 1 に吸着した転写材 P（記録紙）を帯電ローラ 8 2 で確実に剥離し、該転写材 P（記録紙）の現像領域 4 への侵入を防止することができる。

## 【 0 1 7 4 】

また、帯電ギャップ D の間隔は、前記実施の形態 1 で示したように  $60 \mu\text{m}$  を超えると異常放電を起こしやすくなる。このため、帯電ギャップ D の間隔を  $60$

$\mu\text{m}$ 以下とすることにより、異常放電の発生を低減し、異常放電による感光体1の帯電ムラを防止することができる。

## 【0175】

また、前記実施の形態1で示したように、加工誤差等により帯電ギャップDの間隔が設定値より変動した場合を考慮して、上記帯電ギャップDは、 $55\mu\text{m}$ 以下に設定することが、帯電電位変動を減少させる上で好ましく、 $40\mu\text{m}$ 以下に設定することが、安定帯電を行う上でより好ましい。

## 【0176】

また、本実施の形態においても、逆帯電トナー61bのクリーニングを行うために、逆帯電トナー61bを帯電ローラ82により捕獲する場合に、帯電ギャップDを上記感光体1に付着しているトナー61の粒径よりも大きな間隔とすることによって、帯電ローラ82への残留トナー、すなわち、トナー61の融着を防止することができる。なお、通常のトナー径は約 $7\mu\text{m}$ であることから、上記帯電ギャップDの間隔は、前記したように、 $7\mu\text{m}$ 以上に設定されることが好ましい。

## 【0177】

さらに、本実施の形態においても、気中放電における放電閾値より開始電圧を示す「パッシェの実験式」からも明らかなように、このように帯電ギャップDの間隔を小さくすることで、電源電圧を低くすることができる。

## 【0178】

以上のように、本実施の形態にかかる画像形成装置もまた、表面に潜像が形成される像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置であって、上記帯電装置は、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去すると共に上記像担持体を帯電させる帯電兼クリーニング装置であり、上記帯電部材と像担持体とは、最近接位置にて互いに行き違

う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転するように設けられている構成を有している。

## 【 0 1 7 9 】

すなわち、本実施の形態にかかる画像形成方法もまた、前記実施の形態 1 に示したように、表面に潜像が形成される像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置を用いた画像形成方法であって、上記帯電部材と像担持体とを、最近接位置にて互に行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転させ、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去する一方で、上記像担持体を帯電させる方法である。

## 【 0 1 8 0 】

そして、特に、本実施の形態にかかる画像形成装置は、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔は、上記可視像が転写される転写材の厚みよりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きく設定されている。

## 【 0 1 8 1 】

なお、本実施の形態においては、一成分系現像剤を用いた一成分現像方式の画像形成装置を例に挙げて説明したが、本実施の形態にかかる画像形成装置はこれに限定されるものではなく、当該画像形成装置は、上記現像剤として、一成分系現像剤のみならず、二成分系現像剤を用いる場合にも適用することができる。

## 【 0 1 8 2 】

より具体的には、本実施の形態にかかる画像形成装置は、感光体を帯電させる帯電装置を上記感光体の表面に近接させて配置し、上記帯電装置は、導電性の円筒または円柱形状の部材およびその表面を被う抵抗層を備えた帯電ローラを有し、上記感光体上に形成される潜像を、少なくともトナーおよびキャリアを含む現

像剤により現像する画像形成装置において、上記帯電ローラの回転軸に対する回転方向と、上記感光体の回転軸に対する回転方向とが同じ方向に回転し（アゲンスト回転）、上記帯電装置の放電面と上記感光体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）を、上記感光体に付着している記録紙よりも小さく、かつ上記感光体に付着しているトナーよりも大きく設定している。

## 【 0 1 8 3 】

このように、本実施の形態において、上記帯電部材と像担持体とが、最近接位置にて互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転（アゲンスト回転）することで、転写後に像担持体上に残留している逆帯電トナー等の残留現像剤成分は、上記帯電部材の放電面と像担持体との最近接位置における帯電ギャップを通過する前に、上記帯電部材に吸着されて除去される。このため、上記帯電ギャップへの逆帯電トナー等の残留現像剤成分の侵入を防止することができると共に、該残留現像剤成分を、像担持体表面から、確実かつ積極的に除去、回収することができる。このため、本実施の形態によれば、小型でかつ電源電圧を低くすることができると共に、良好な画質を得ることができる画像形成装置並びに画像形成方法を提供することができる。

## 【 0 1 8 4 】

また、上記した各実施の形態 1 および 2 では、帯電部材に、直流電圧に交流電圧が重畳された電圧（重畳電圧）を印加する構成としたが、本発明は、これに限定されるものではなく、上記帯電部材に直流電圧を印加する構成としてもよい。すなわち、本発明にかかる画像形成方法（画像形成装置）は、上記帯電部材に、直流電圧、もしくは直流電圧に交流電圧が重畳された電圧（重畳電圧）を印加する方法（構成）であってもよい。

## 【 0 1 8 5 】

上記帯電部材に上記電圧を印加した場合、帯電領域の終了部付近では上記像担持体の表面電位は帯電の進行に伴って所定の電圧に上昇するので、上記帯電部材と像担持体とが、最近接位置にて互いに同じ方向に回転するウィズ回転においては逆帯電トナーを静電的に回収する能力が大幅に減少するのに対して、本発明のようにアゲンスト回転した場合、該逆帯電トナーは、上記像担持体への帯電が

開始される帯電領域よりも上記像担持体の回転方向上流側近傍で回収、搬送されるので、上記重畳電圧の直流成分（直流電圧）が逆帯電トナーの静電回収に有効に寄与する。このため、上記の構成によれば、逆帯電トナーを効率良く静電吸着することができる。そして、特に、上記帯電部材に、直流電流電流圧に交流電圧が重畳された電圧が印加されていることで、転写後に上記像担持体表面に残留している残留現像剤成分等の異物（残留物）を加振することができ、上記像担持体からの上記残留現像剤成分等の異物の離脱を促進することができる。このため、上記逆帯電トナーの除去効率を高くすることができる。

## 【 0 1 8 6 】

また、この場合、特に、上記帯電部材に、直流電圧に交流電圧が重畳された電圧（重畳電圧）が印加されていると共に、磁場が形成されている構成とすることで、上記帯電部材に上記重畳電圧を印加した場合、前記したように帯電領域の終了部付近では上記像担持体の表面電位は所定の電圧に帯電されているので、上記ウィズ回転においては逆帯電トナーを静電的に回収する能力が大幅に減少するのに対して、本発明のようにアゲンスト回転した場合、前記したように上記重畳電圧の直流成分（直流電圧）が逆帯電トナーの静電回収に有効に寄与し、逆帯電トナーを効率良く静電吸着することができる。このとき、特に、キャリア等の質量が大きい異物（残留物）は、静電吸着では負担が大きく、回収効率が低下するが、上記の各構成によれば、上記帯電部材に磁場が形成されていることで、キャリアを非機械的に磁気吸引力により回収することができる。このため、キャリア等の質量が大きい異物（残留物）の回収効率を高くすることができる。

## 【 0 1 8 7 】

したがって、上記の構成によれば、帯電ギャップへのキャリアおよびトナー等の異物の侵入を抑制することができ、像担持体および帯電部材が傷つけられることを防止できると共に、画像かぶり等の画質劣化の原因となる逆帯電トナーを除去することができる。

## 【 0 1 8 8 】

さらに、磁性一成分現像等、磁性トナーを用いる装置においては、静電的な回収が困難な、正規帯電トナー、あるいは帯電量が微少、もしくは未帯電トナーも

磁氣的に回収することができる。

【0189】

また、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。

【0190】

例えば、帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を現像剤供給槽（ホッパー）を経由して現像槽内に回収してもよい。

【0191】

また、現像剤供給手段に直流に交番電圧を重畳した現像バイアスを印加することにより像担持体上の残留現像剤に対して離脱を促進する静電力を付与し像担持体からの回収を促進してもよい。

【0192】

さらに、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【0193】

【発明の効果】

本発明に係る画像形成装置は、以上のように、表面に潜像が形成される像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、上記帯電装置は、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去すると共に上記像担持体を帯電させる帯電兼クリーニング装置であり、上記帯電部材と像担持体とは、最近接位置にて互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転するように設けられている構成である。

【0194】

また、本発明にかかる画像形成方法は、以上のように、表面に潜像が形成され

る像担持体と、上記像担持体の周囲に上記像担持体表面とは非接触に配置した帯電部材に電圧を印加して上記像担持体を帯電させる帯電装置と、上記像担持体表面に帯電電荷により形成される潜像を、少なくともトナーを含む現像剤により現像してトナー像化する現像手段と、上記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置を用いた画像形成方法において、上記帯電部材と像担持体とを、最近接位置にて互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転させ、転写後に上記像担持体上に残留している残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて上記像担持体上から除去する一方で、上記像担持体を帯電させる構成である。

## 【 0 1 9 5 】

それゆえ、転写後に像担持体上に残留している逆帯電トナー等の残留現像剤成分は、上記帯電部材の放電面と像担持体との最近接位置における帯電ギャップを通過する前に、上記帯電部材に吸着されて除去される。このため、上記帯電ギャップへの逆帯電トナー等の残留現像剤成分の侵入を防止することができると共に、該残留現像剤成分を、像担持体表面から、確実かつ積極的に除去、回収することができる。したがって、従来のような専用のクリーニング装置を必要とせず、装置の小型化を図ることができ、電源電圧を低くすることができる。

## 【 0 1 9 6 】

特に、反転現像を用いた場合には、重要課題となる、像担持体表面の白地の領域に付着した逆帯電トナーに起因した画像かぶりを、その原因となる逆帯電トナーを除去することで防止することができ、画質改善に顕著な効果を発揮することができる。

## 【 0 1 9 7 】

また、上記の各構成によれば、クリーニングによる像担持体の膜減り、摺擦痕の発生を防止することができると共に、像担持体の負荷トルクを低減させることができる。

## 【 0 1 9 8 】

さらに、上記の各構成によれば、上記帯電部材が上記像担持体に対しアゲンスト回転していることで、上記残留現像剤成分の帯電ギャップへの侵入を抑制する



ことができると共に、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における上記帯電部材の帯電面と上記像担持体の帯電面との、相対走行距離が拡大されるので、像担持体の帯電特性が向上する。

## 【 0 1 9 9 】

よって、上記の各構成によれば、小型でかつ電源電圧を低くすることができると共に、良好な画質を得ることができる画像形成装置を提供することができるという効果を奏する。

## 【 0 2 0 0 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）は、上記可視像が転写される転写材の厚みよりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きい構成である。

## 【 0 2 0 1 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、以上のように、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔を、上記可視像が転写される転写材の厚みよりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きく設定する構成である。

## 【 0 2 0 2 】

上記の各構成によれば、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）を上記転写材の厚みよりも小さく設定することにより、転写電荷により像担持体に静電吸着している転写材の剥離に失敗した時に、吸着した転写材が現像領域に侵入し、ジャム（紙ジャム）からの復旧作業をより困難にするとともに復旧作業者の手や衣服をトナーで汚すのを防止することができ、転写領域において上記像担持体に吸着した転写材を上記帯電部材で確実に剥離し、該転写材の現像領域への侵入を防止することができる。また、上記の構成によれば、一般的な転写材の厚みから考えて、上記帯電ギャップを上記転写材の厚みよりも小さく設定することにより、異常放電の発生を低減し、異常放電による上記像担持体の帯電ムラを防止することができる。さらに、上記帯電ギャップを小さく設定することで、「パッシェの実験式」よりからも明らかなように、電源電圧を低

くすることができる。

【 0 2 0 3 】

また、残留現像剤成分、特に、逆帯電トナーを行うために、逆帯電トナーを帯電部材により捕獲する場合に、上記帯電ギャップをトナーの粒径よりも大きくすることによって、上記帯電部材へのトナーの融着（逆帯電トナーの融着）を防止することができるという効果を併せて奏する。

【 0 2 0 4 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、当該画像形成装置は、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いた二成分現像方式の画像形成装置であり、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）は、残留現像剤成分であるキャリアの粒径よりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きい構成である。

【 0 2 0 5 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、以上のように、上記現像剤として、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いる場合、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔を、残留現像剤成分であるキャリアの粒径よりも小さく、かつ、残留現像剤成分であるトナーの粒径よりも大きく設定する構成である。

【 0 2 0 6 】

上記の各構成によれば、上記帯電部材と像担持体との最近接位置における間隔（帯電ギャップ）が、残留現像剤成分であるキャリアの粒径よりも小さく設定されていることで、該帯電ギャップへのキャリアの侵入を完全に排除することができる。また、上記帯電ギャップをキャリアの粒径よりも小さく設定することにより、像担持体の帯電状態を安定化できるため、良好な画質を得ることができる。しかも、上記の各構成によれば、一般的なキャリアの粒径から考えて、上記帯電ギャップを上記キャリアの粒径よりも小さく設定することにより、異常放電の発生を低減し、異常放電による上記像担持体の帯電ムラを防止することができる。さらに、上記帯電ギャップを小さく設定することで、「パッシェの実験式」よりも明らかなように、電源電圧を低くすることができる。

【 0 2 0 7 】

また、残留現像剤成分、特に、逆帯電トナーおよびキャリアのクリーニングを行うために、逆帯電トナーを帯電部材により捕獲する場合に、上記帯電ギャップをトナーの粒径よりも大きくすることによって、上記帯電部材へのトナーの融着（逆帯電トナーの融着）を防止することができるという効果を併せて奏する。

電流電流電流電 本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記帯電部材には、直流電圧に交流電圧が重畳された電圧が印加されている構成である。

【 0 2 0 8 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、以上のように、上記帯電部材に、直流電圧に交流電圧が重畳された電圧を印加する構成である。

【 0 2 0 9 】

本発明のようにアゲンスト回転した場合、該逆帯電トナーは、上記像担持体への帯電が開始される帯電領域よりも上記像担持体の回転方向上流側近傍で回収、搬送されるので、上記重畳電圧の直流成分（直流電圧）が逆帯電トナーの静電回収に有効に寄与する。このため、上記の各構成によれば、逆帯電トナーを効率良く静電吸着することができる。また、上記の各構成によれば、上記帯電部材には、直流電流電流電流電流電流電流電流電流電流に交流電圧が重畳された電圧が印加されていることで、転写後に上記像担持体表面に残留している残留現像剤成分等の異物（残留物）を加振することができ、上記像担持体からの上記残留現像剤成分等の異物の離脱を促進することができる。このため、上記逆帯電トナーの除去効率を高くすることができるという効果を併せて奏する。

【 0 2 1 0 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記帯電部材には磁場が形成されている構成である。

【 0 2 1 1 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、以上のように、上記帯電部材には磁場が形成されている構成である。

【 0 2 1 2 】

上記の各構成によれば、上記帯電部材に磁場が形成されていることで、質量が

大きいキャリア、あるいは磁性トナー等の磁性体を、非機械的に磁気吸引力により回収することができる。このため、キャリア等の回収効率を高くすることができる。

## 【 0 2 1 3 】

したがって、上記の各構成によれば、帯電ギャップへのキャリアやトナー等の異物の侵入を抑制することができる。これにより、キャリア等が帯電ギャップへ侵入することによって、像担持体および帯電部材が傷つけられることを防止できる。また、本来、白地の領域に逆帯電トナーが付着し、現像されてかぶりとなる画像かぶり等の画質劣化の原因となる逆帯電トナーを除去することができるという効果を奏する。

## 【 0 2 1 4 】

さらに、磁性一成分現像等、磁性トナーを用いる装置においては、静電的な回収が困難な、正規帯電トナー、あるいは帯電量が微少、もしくは未帯電トナーも磁氣的に回収することができるという効果を奏する。

## 【 0 2 1 5 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記帯電装置は、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を、上記現像手段における現像槽内に回収する残留現像剤成分回収手段を有している構成である。

## 【 0 2 1 6 】

上記の構成によれば、上記帯電装置が、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を回収する残留現像剤成分回収手段を有していることで、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を回収して再利用する特に、上記現像剤として、トナーおよびキャリアを含む二成分系現像剤を用いる場合、上記残留現像剤成分を帯電部材に吸着させる際、並びに、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を、残留現像剤成分にて回収する際に、キャリアによって、トナーが積極的に掻き取られる。この結果、上記帯電部材、残留現像剤成分回収手段によって、残留現像剤成分、特に逆帯電トナーの回収効率が向上するため、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留した未除去の残留現像剤成分（正規帯電トナー）の回収効率を高めることができる。、回収された残留現像剤成分が現像時に有していた初期の

電荷を失わせことができるとともに、帯電部材に吸着した残留現像剤成分が再度、帯電領域に進入した際に起きる帯電不良等を未然に防止することができる。

## 【 0 2 1 7 】

また、上記の構成によれば、上記帯電部材に吸着させた残留現像剤成分を、上記現像手段における現像槽内に回収し、該現像槽内にて十分な攪拌帯電を回収された残留現像剤成分に与えることにより該残留現像剤成分を所定の電荷量に調整した後、再度、現像に利用することができる。この結果、トナー像メモリ等の画像劣化を防止することができるという効果を併せて奏する。

## 【 0 2 1 8 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記帯電部材よりも上記像担持体の回転方向上流側に、上記像担持体上の異物を攪乱させる異物攪乱手段を有している構成である。

## 【 0 2 1 9 】

上記の構成によれば、転写手段により転写されずに上記像担持体表面に残った残留現像剤成分等の異物を攪乱（攪拌）し、ほぐすことによって、上記帯電部材における異物の回収効率を高めると共に、残留現像剤成分に起因する像メモリを機械的に防止することができるという効果を奏する。

## 【 0 2 2 0 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記異物攪乱手段は、上記像担持体上の残留現像剤成分に、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して逆極性、または、転写バイアスと同極性のバイアスを印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して同極性、または、転写バイアスと逆極性のバイアスを印加して、上記残留現像剤成分の電荷を調節する電荷調節手段を有している構成である。

## 【 0 2 2 1 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、以上のように、上記残留現像剤成分を上記帯電部材に吸着させて除去する前に、予め、上記像担持体上の残留現像剤成分に、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性に対して逆極性、または、転写バイアスと同極性のバイアスを印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性に

対して同極性、または、転写バイアスと逆極性のバイアスを印加して、上記残留現像剤成分の電荷を調節する構成である。

## 【 0 2 2 2 】

上記の各構成によれば、上記異物攪乱手段は、上記電荷調節手段を介して上記像担持体上の残留現像剤成分、具体的には残留トナーに、反転現像の場合にはトナーの主帯電極性（－）に対して逆極性（＋）、または、転写バイアス（＋）と同極性のバイアス（＋）を印加し、正規現像の場合にはトナーの主帯電極性（＋）に対して同極性（＋）、または、転写バイアス（－）と逆極性のバイアス（＋）を印加して、上記残留現像剤成分（残留トナー）の電荷を調節することで、転写後に上記像担持体上に残留したトナーは積極的に逆帯電、すなわち、プラス（＋）に帯電するようになり、これにより、より効率良く、上記帯電部材により、逆帯電トナー等の異物を除去することができる。

## 【 0 2 2 3 】

また、上記の各構成によれば、上記電荷調節手段を介して上記像担持体上の残留現像剤成分に上記バイアス電圧を印加することで、残留現像剤成分、例えば残留トナーが現像時に有していた初期の電荷を失わせることができ、トナー像メモリを防止することができると共に、像担持体上に残留している残留電位を平坦化することができるので、上記像担持体の電位および残留現像剤成分の電圧調整が可能となるという効果を併せて奏する。

## 【 0 2 2 4 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記異物攪乱手段は導電性ブラシを備えている構成である。

## 【 0 2 2 5 】

上記の構成によれば、上記異物攪乱手段が導電性ブラシを備えていることにより、上記した残留現像剤成分等の異物は上記導電性ブラシの隙間を通り抜けることができる。これにより、異物の滞留を防止して該異物を攪乱することができると共に、上記像担持体表面に傷が付くことを防止することができるという効果を奏する。

## 【 0 2 2 6 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記現像手段は、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を回収する未除去残留現像剤成分回収手段を有する現像兼クリーニング装置である構成である。

【 0 2 2 7 】

また、本発明にかかる画像形成方法は、以上のように、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を、上記現像手段にて回収する構成である。

【 0 2 2 8 】

上記の各構成によれば、上記現像兼クリーニング装置よりも、像担持体の回転方向上流側に位置する帯電部材によって、残留現像剤成分、特に、画質劣化、そのなかでも特に画像かぶりの原因となる逆帯電トナーが回収されるため、現像クリーニング方式にて良好な画像を維持することができる。

【 0 2 2 9 】

また、上記の構成によれば、現像装置とクリーニング装置とを一体化することにより、上記画像形成装置の小型化を図ることができるという効果を併せて奏する。

【 0 2 3 0 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記現像剤供給手段と上記像担持体とは周速比を有している構成である。

【 0 2 3 1 】

上記の構成によれば、上記現像剤供給手段と上記像担持体とが周速比を有していることで、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分の回収効率をさらに高めることができるという効果を奏する。

【 0 2 3 2 】

本発明にかかる画像形成装置は、以上のように、上記現像剤供給手段は、上記像担持体との最近接位置にて互いに行き違う方向に、上記像担持体と、対面する面の移動方向が互いに逆方向となるように回転するように設けられている構成である。

【 0 2 3 3 】

上記の構成によれば、上記帯電装置通過後に上記像担持体上に残留している未除去の残留現像剤成分を、該残留現像剤成分が現像ギャップを通過する前に回収することができる。このため、上記未除去の残留現像剤成分の回収効率をさらに高めることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態にかかる画像形成装置の要部の概略構成図である。

【図 2】

上記画像形成装置において帯電ギャップを  $25\mu\text{m}$  としたときの感光体の帯電安定性を示すグラフである。

【図 3】

上記画像形成装置において帯電ギャップを  $40\mu\text{m}$  としたときの感光体の帯電安定性を示すグラフである。

【図 4】

上記画像形成装置において帯電ギャップを  $55\mu\text{m}$  としたときの感光体の帯電安定性を示すグラフである。

【図 5】

上記画像形成装置において帯電ギャップを  $190\mu\text{m}$  としたときの感光体の帯電安定性を示すグラフである。

【図 6】

設定ギャップに対する感光体の帯電電位の変動を示すグラフである。

【図 7】

設定ギャップに対する感光体の帯電電位の変動を示す他のグラフである。

【図 8】

ブラシバイアスとトナーの帯電量との関係を示すグラフである。

【図 9】

本発明の他の実施の形態にかかる画像形成装置の要部の概略構成図である。

【符号の説明】

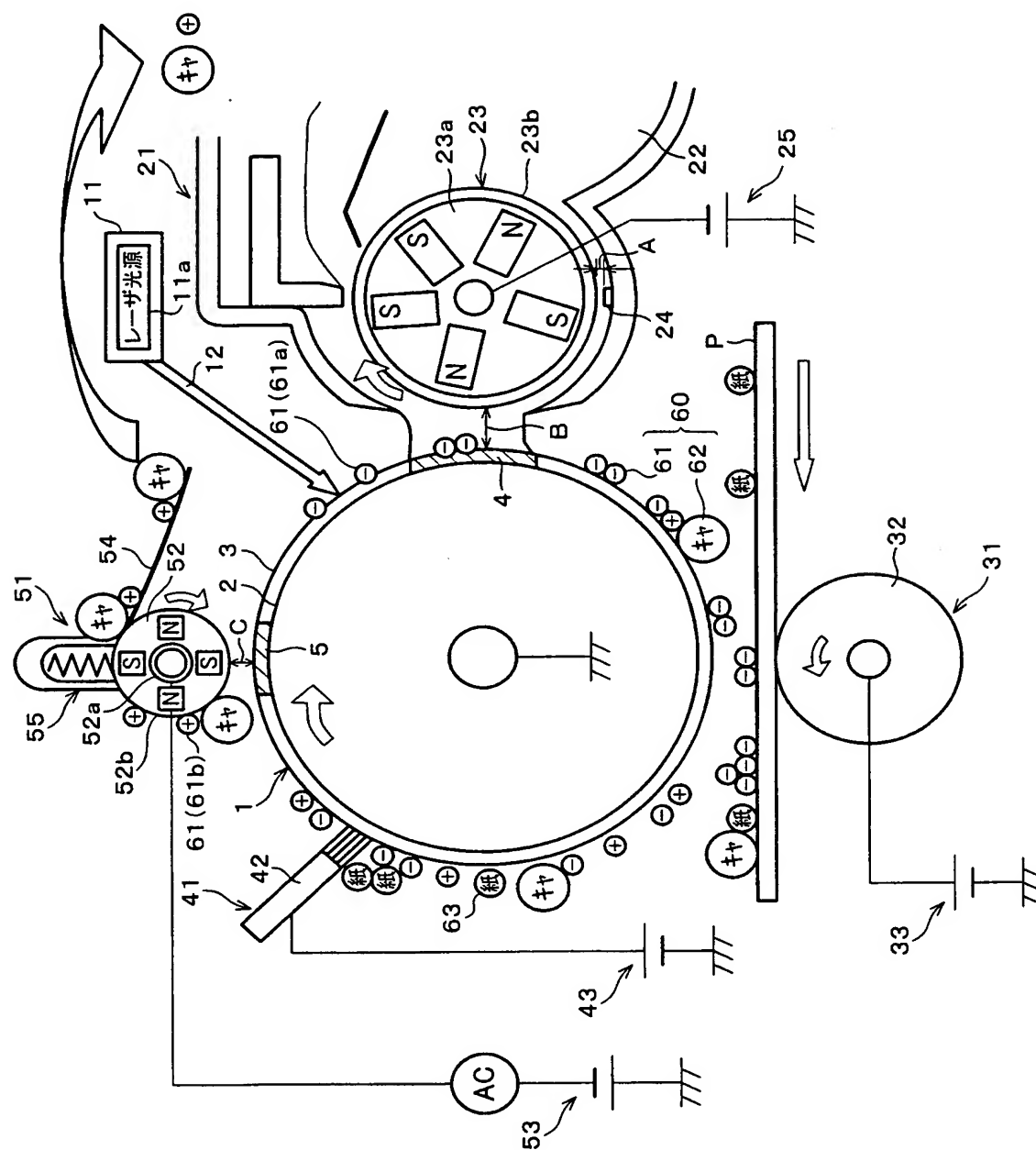


- 1 感光体（像担持体）
- 4 現像領域
- 5 帯電領域
- 1 1 露光装置
- 2 1 現像装置（現像手段）
- 2 2 現像槽
- 2 3 現像ローラ（残留現像剤成分回収手段）
- 2 3 a マグネットロール
- 2 3 b スリーブ
- 2 5 電源
- 3 1 転写装置（転写手段）
- 3 2 転写ローラ
- 3 3 電源
- 4 1 異物攪乱装置（異物攪乱手段）
- 4 2 導電性ブラシ（電荷調節手段）
- 4 3 電源
- 5 1 転写装置
- 5 2 帯電ローラ（帯電部材）
- 5 2 a 導電性素管
- 5 2 b 抵抗層
- 5 3 電源
- 5 4 クリーニングマイラーフィルム（残留現像剤成分回収手段）
- 6 0 現像剤
- 6 1 トナー
- 6 1 a 正規帯電トナー
- 6 1 b 逆帯電トナー
- 6 2 キャリア
- 6 3 転写材屑
- 7 1 現像装置（現像手段）

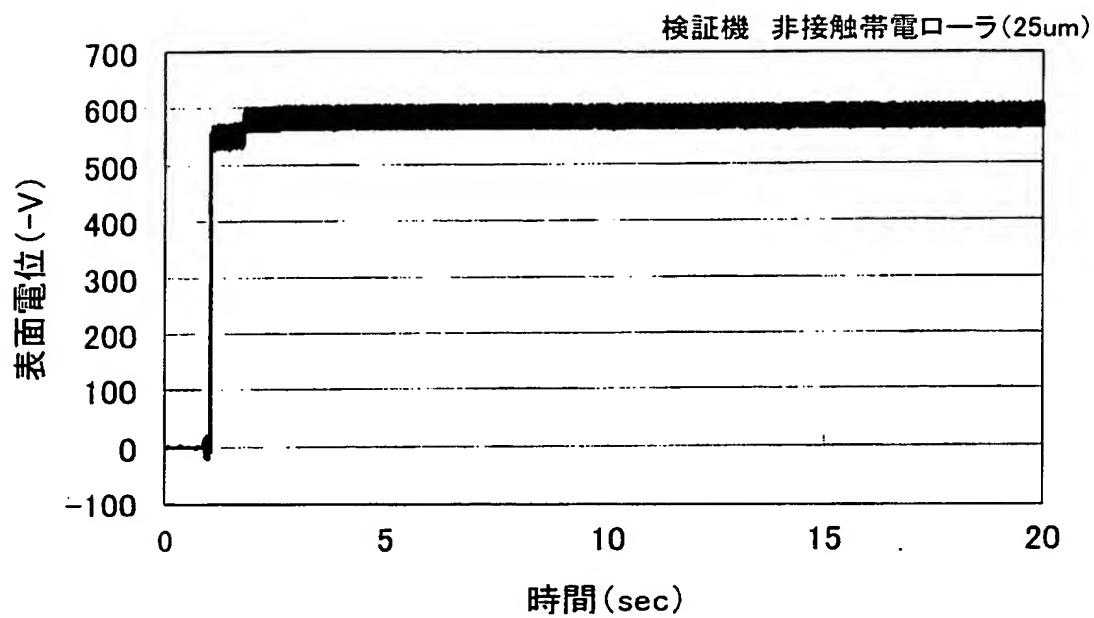
- 7 2 現像槽
- 7 3 現像ローラ（残留現像剤成分回収手段）
- 7 3 a 導電性素管
- 7 3 b スリーブ
- 7 5 電源
- 8 1 帯電装置
- 8 2 帯電ローラ（帯電部材）
- 8 2 a 導電性素管
- 8 2 b 抵抗層
- 9 0 現像剤
  - A ドクターギャップ
  - B 現像ギャップ
  - C 帯電ギャップ
  - D 帯電ギャップ
  - P 転写材

【書類名】 図面

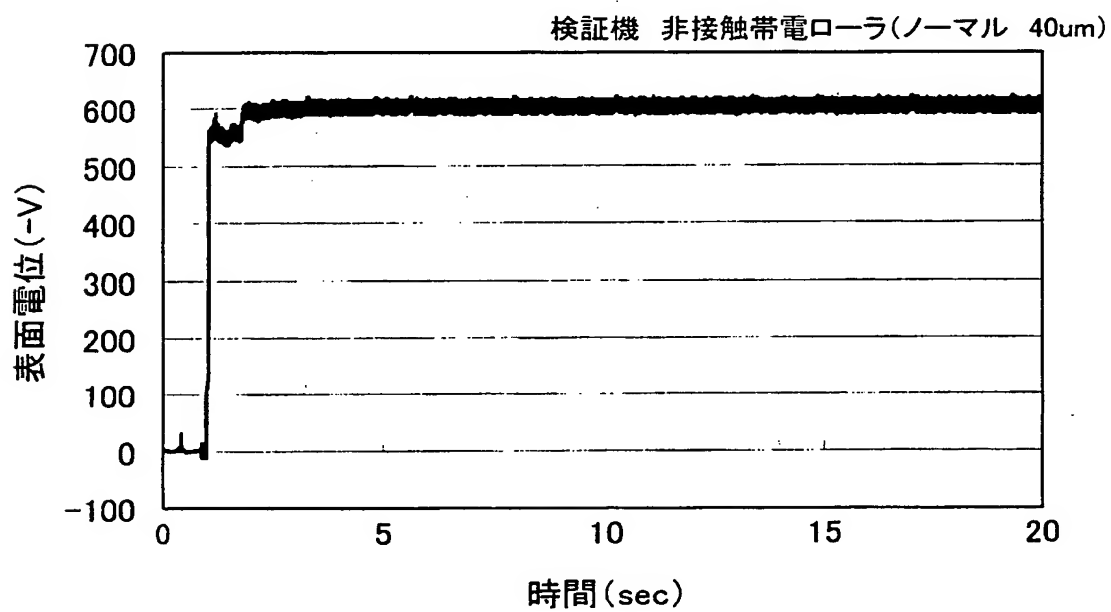
【圖 1】



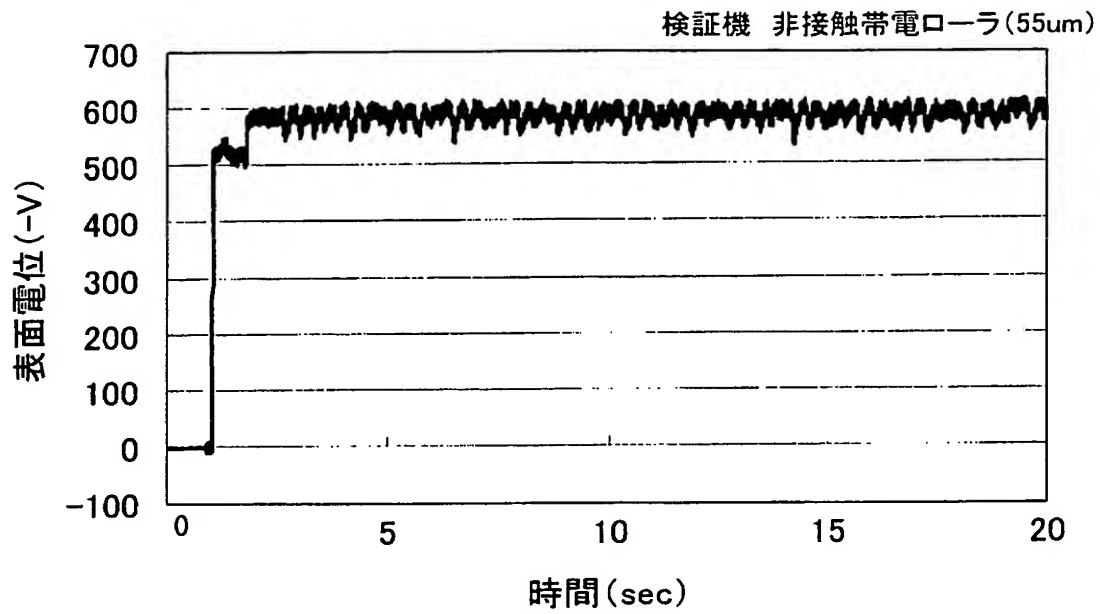
【図 2】



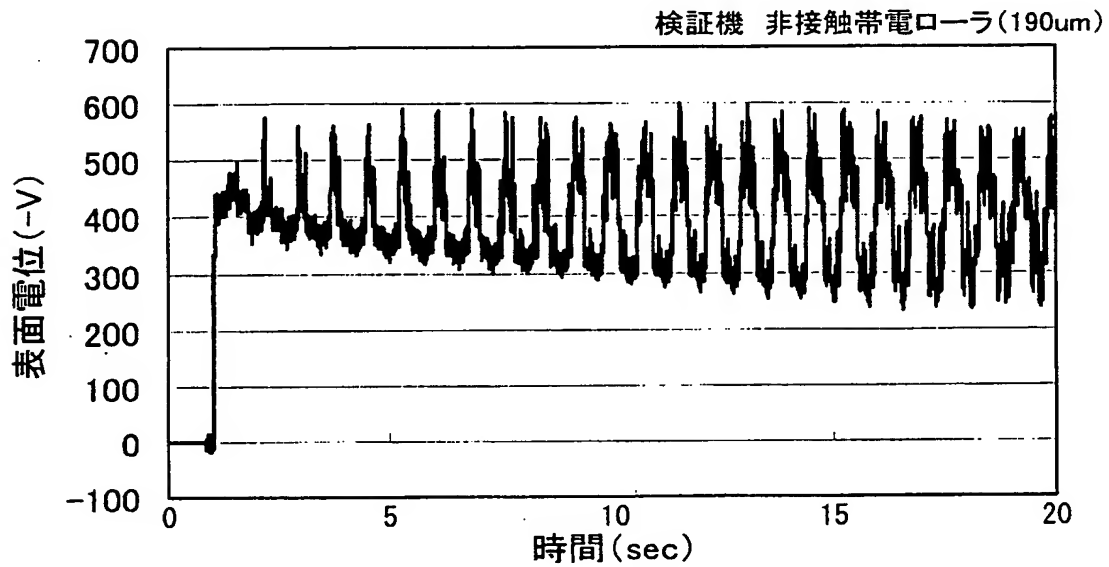
【図 3】



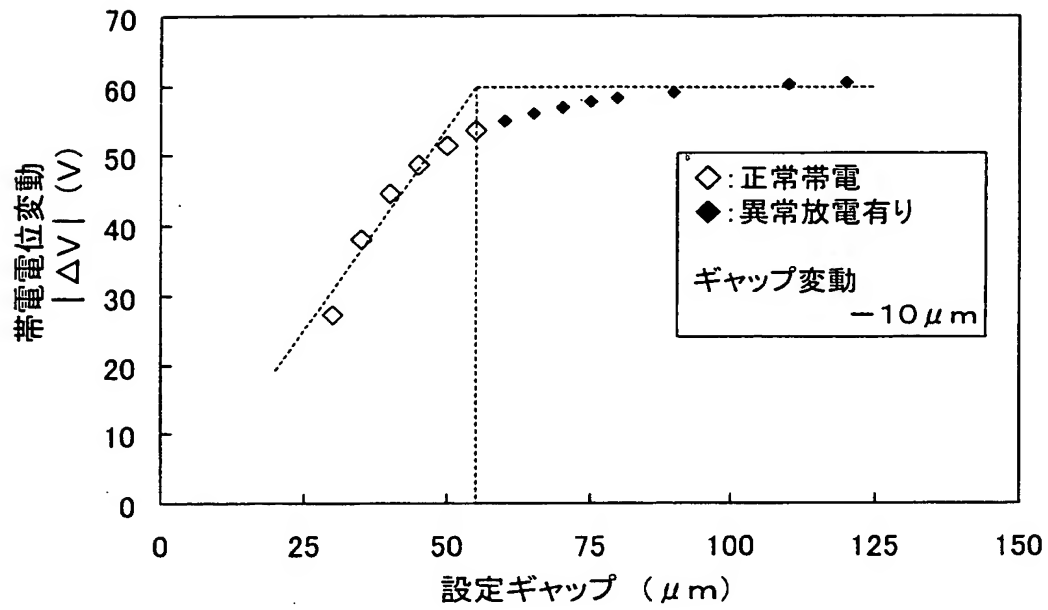
【図 4】



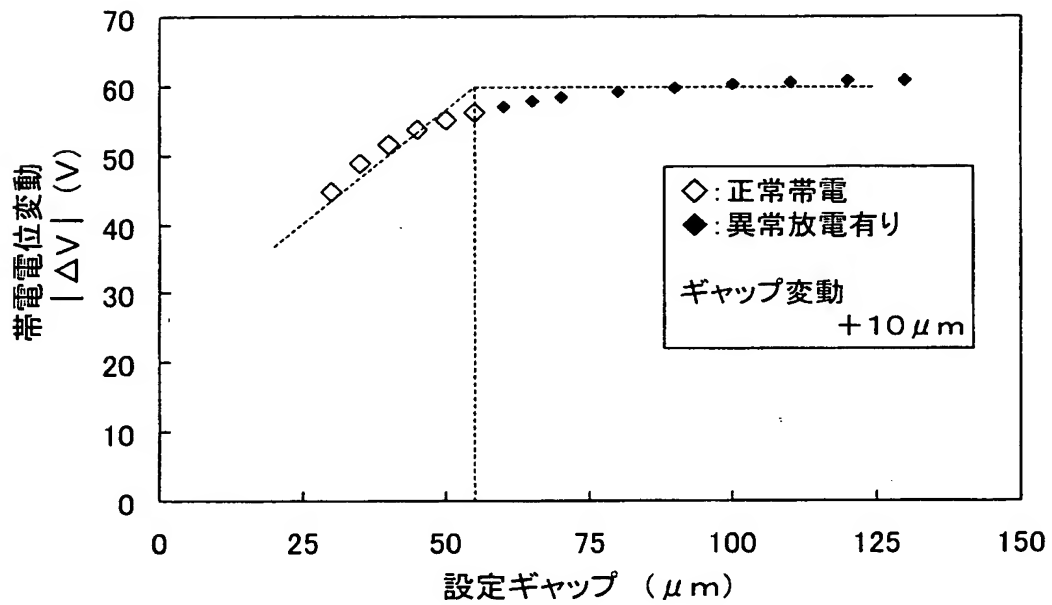
【図 5】



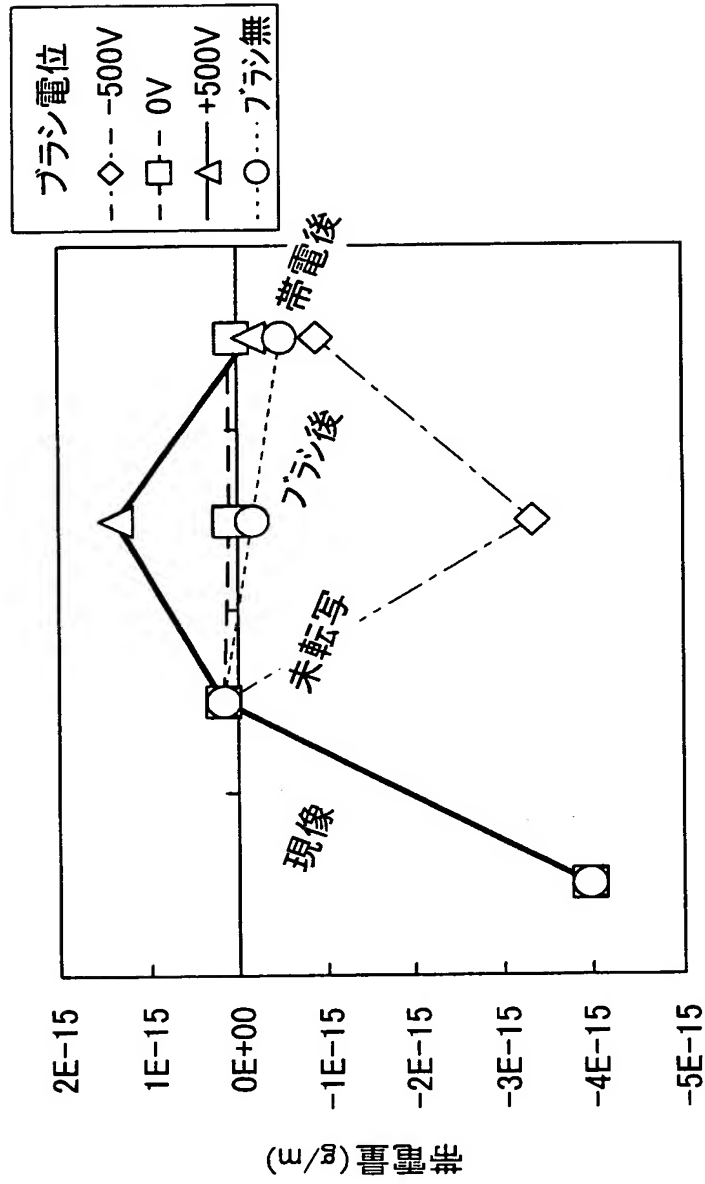
【図 6】



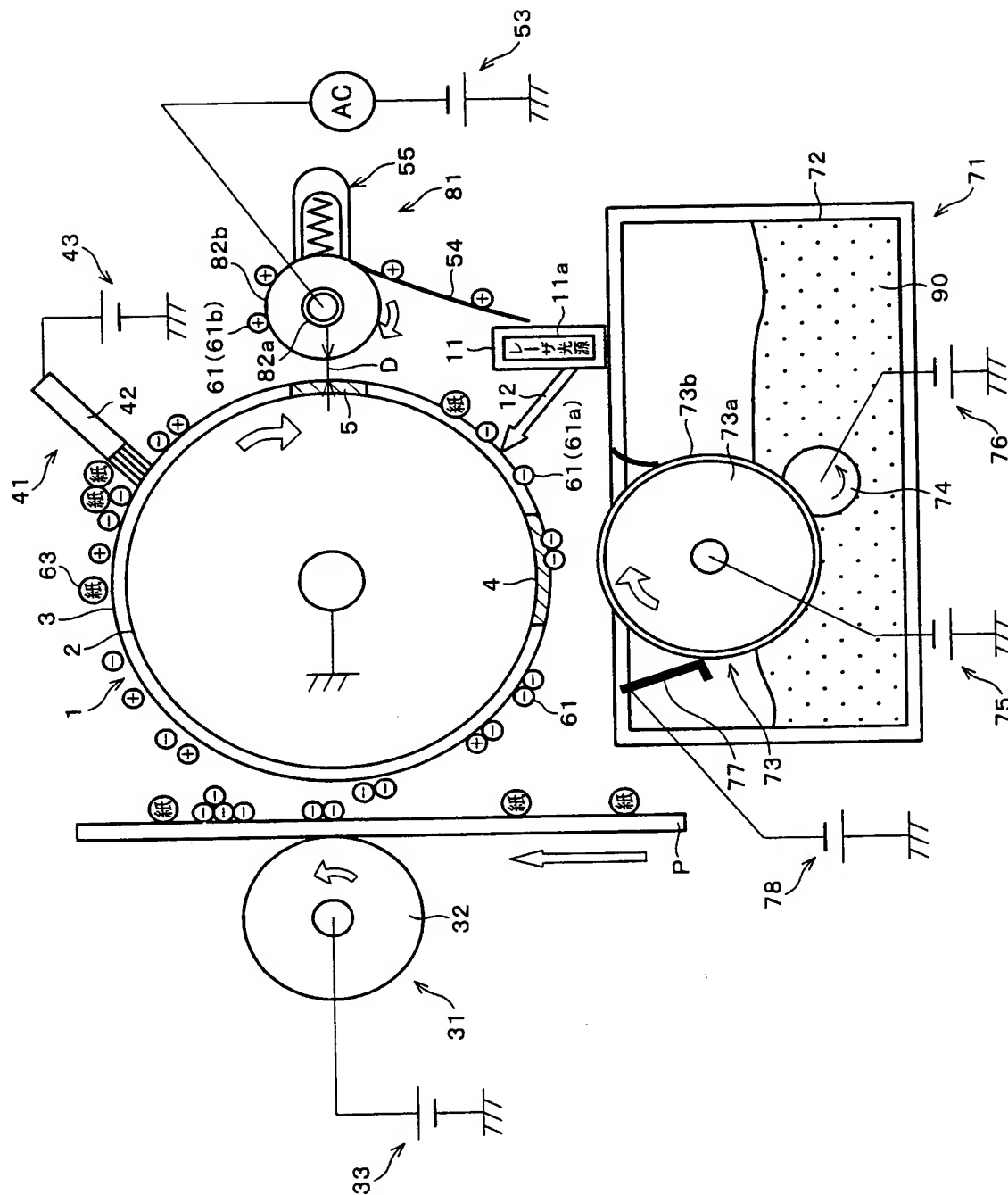
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型でかつ電源電圧を低くすることができると共に、良好な画質を得ることができる画像形成装置および画像形成方法を提供する。

【解決手段】 感光体 1、帯電装置 5 1、現像装置 2 1、および転写装置 3 1 を備えた画像形成装置において、帯電装置 5 1 における帯電ローラ 5 2 と感光体 1 とを、最近接位置にて互いに行き違う方向に対面する面の移動方向が互いに逆方向となるようにそれぞれ回転させ、転写後に上記感光体 1 上に残留しているトナー 6 1 およびキャリア 6 2 を、上記帯電ローラ 5 2 に吸着させて上記感光体 1 上から除去する一方で、該帯電ローラ 5 2 により上記感光体 1 を帯電させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名 シャープ株式会社